

# Bioconstrucción, Educación y Espacios salubres

*Pedagogía Waldorf aplicada en Córdoba*

**Autora: Martina GARDELLA**

**Número: 35229/3**

**Título: “Bioconstrucción, Educación y Espacios salubres”**

**Proyecto Final de Carrera**

**Taller Vertical de Arquitectura: TVA X Posik - Reynoso**

**Docente: Fernando FARIÑA**

**Facultad de Arquitectura y Urbanismo - Universidad Nacional de La Plata**

**Fecha de defensa: 19.10.2023**

**Licencia Creative Commons**



# índice

## TEMA Y PROGRAMA

1. Introducción
2. Bioconstrucción
3. Tecnologías de bajo impacto ambiental en la Bioconstrucción
4. Quincha como técnica elegida
5. Estructura principal: madera de Acacia Blanca
6. Referente Bioconstrucción: Gernot Minke
7. Referente habitacional bioconstruido
8. Espacios salubres
9. Educación: Pedagogía Waldorf
10. Perspectiva histórica sobre la pedagogía
11. Referentes Waldorf en Argentina
12. Conclusión teórica conceptual
13. Necesidades programáticas
14. Programa Waldorf

## SITIO

15. Contexto geográfico
16. Conformación urbana: uso del suelo y zonificación
17. Paisaje circundante y descripción del sitio
18. Interpretación urbanística
19. Infraestructura, criterios de orden y crecimiento demográfico
20. Perfiles urbanos
21. Accesibilidad económica-social. Relevamiento testimonial
22. Citas testimoniales

# índice

## PROPUESTA

- 23. 24. Referentes: Investigación proyectual - Orfanato, Aldo Van Eyck
- 25. 26. Referentes: Investigación proyectual - Comuna, IR arquitectura
- 27. Estrategias proyectuales: el triángulo
- 28. Estrategias de intervención
- 29. Alternativas espaciales de ocupación
- 30. Agrupamiento y asociaciones de espacios
- 31. Trama y geometría
- 32. Implantación
- 33. Planta de techos
- 34. Planta de arquitectura
- 35. Cualificación de los espacios
- 36. 37. 38. 39. Caracterización y leyes de organización
- 40. Corte vista
- 41. Imágen interior

## TÉCNICA

- 42. Catálogo de bastidores
- 43. Orientación, ventilación y asoleamiento
- 44. 45. Estrategias materiales y lógicas constructivas
- 46. 47. 48. Detalles constructivos
- 49. Cobertura de instalaciones y loteos aprobados
- 50. 51. 52. 53. 54. 55. 56. Instalaciones

# índice

**ANEXOS** *Soporte de investigación y Bibliografía*

## **Marco Legal**

- 57. Normativa de construcción con madera
- 58. Entramado de madera como sistema constructivo
- 59. Normativa de construcción sismorresistente
- 60. Normativa de construcción con tierra
- 61. Normas y desarrollos locales

## **Ambiental**

- 62. Zonas bioambientales Argentina
- 63. Dimensión ambiental Villa Ciudad Parque
- 64. Seguridad contra incendio
- 65. Árboles preexistentes de la zona. Cobertura vegetal

## **Proyecto**

- 66. 67. 68. 69. Detalles de planta de arquitectura

## **Testimonial**

- 70. Constanza
- 71. Matías
- 72. Jimena
- 73. Martín
- 74. Aluminé
- 75. Nahuel y Lucas
- 76. Humberto
- 77. Fabián
- 78. 79. Ricardo
- 80. Bibliografía

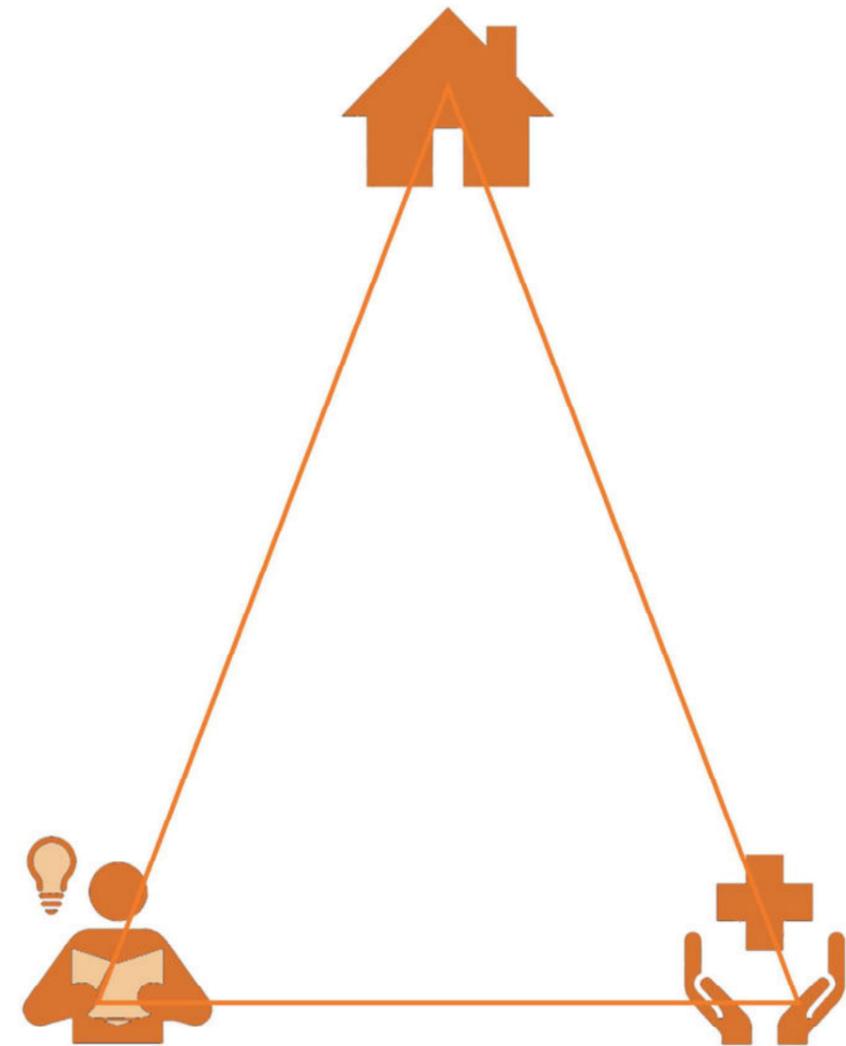
**tema y programa**

# Introducción

Este Proyecto Final de Carrera es un trabajo de investigación que busca **fusionar** tres conceptos que fueron claves y decisivos a la hora de encararlo: el interés por la **Bioconstrucción** y su visibilización, demostrando que es posible construir mediante paradigmas, métodos y herramientas ancestrales; el poder que tiene la **educación** para adquirir conocimientos, difundirlos y generar un impacto en la comunidad; y la **salud** como derecho esencial de todo ser humano, siendo un hábitat o un espacio salubre condición mínima y vital para la supervivencia.

El triángulo, conformado por dichas puntas mencionadas, que están en constante **interrelación**, involucra entonces temas importantes para el **ambiente**, la **cultura** y la **sociedad**. Representa los **derechos esenciales** del ser humano: el derecho a la **salud**, el derecho a la **vivienda/el hábitat digno**, y el derecho a la **educación**. La vivienda y el espacio educativo son los lugares fundamentales dónde se establecen las relaciones sociales, y están conectados con los cuatro pilares vitales de toda persona: construir nuestro refugio, poder comunicarnos y reunirnos en comunidad, proveernos de alimentos, y aprender, practicar y fortalecer nuestro espíritu.

No se trata solamente de un edificio demostrativo, sino de un **desafío colectivo**



# Bioconstrucción

El primer punto mencionado, la **Bioconstrucción**, utiliza **materiales naturales autóctonos y sostenibles** en la materialización de espacios, con el objetivo de promover la **salud** de las personas y el cuidado consciente del contexto en el que estará implantado. Busca alternativas más respetuosas con la **naturaleza**, dando respuestas saludables para el ser humano que formará parte del hábitat.

Ancestralmente, la humanidad se acobijó de la intemperie utilizando materiales naturales: **tierra, piedra, madera, fibras vegetales, arcilla, arena, hielo**. Es una certeza que dónde hubo asentamiento humano, hubo construcción natural, y por ende, construcción con tierra. Se construye con tierra porque **es lo que más abunda**. Por ello, podemos afirmar que la Bioconstrucción tiene **raíces primitivas** y ha sido aplicada de distintas maneras y en diferentes entornos a lo largo del tiempo.

## PUNTOS ESENCIALES DE LA BIOCONSTRUCCIÓN:

- Humaniza el trabajo, fomenta la cooperación y el trabajo en equipo
- Propicia e impulsa la creatividad
- Es autoconstruible y tiene accesibilidad económica
- Trabaja con elementos del lugar
- Brinda confort y calidad de vida.
- Es inocua, saludable. Apta desde niños hasta adultos
- Es flexible
- Tiene baja huella ecológica, bajo impacto ambiental
- Regula la humedad y equilibra la temperatura ambiental
- No produce escombros. Devuelve a la tierra lo que ella le da
- Es ignífuga. No corre peligro de incendio
- Es sismoresistente

El interés en esta investigación, surge a partir de haber habitado y experimentado la construcción de un espacio con éstas características. Ello me llevó a reflexionar sobre el rol de los arquitectos en la sociedad, y sobre mi rol particular como futura profesional; cuáles son las preguntas que (me) hago, qué respuestas (me) doy y cómo lograr hacer de esta investigación, un **nexo** entre lo que distinguimos como arquitectura y espacio **construible, saludable, y educativo/de aprendizaje**.



TRABAJO COOPERATIVO



CREATIVIDAD



AUTOCONSTRUÍBLE



MATERIALES DEL LUGAR



INOCUA, SALUDABLE



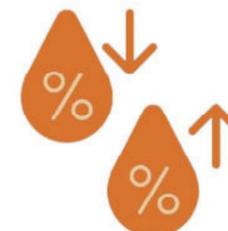
CONFORT Y CALIDAD



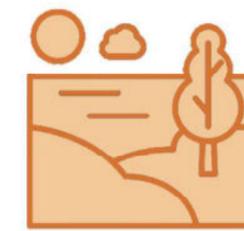
FLEXIBILIDAD



BAJA HUELLA ECOLÓGICA



REGULADOR DE HUMEDAD



NO PRODUCE ESCOMBROS CÍRCULO CERRADO



RESISTENCIA AL FUEGO



RESISTENCIA AL SISMO

# Tecnologías de bajo impacto ambiental utilizadas en la Bioconstrucción

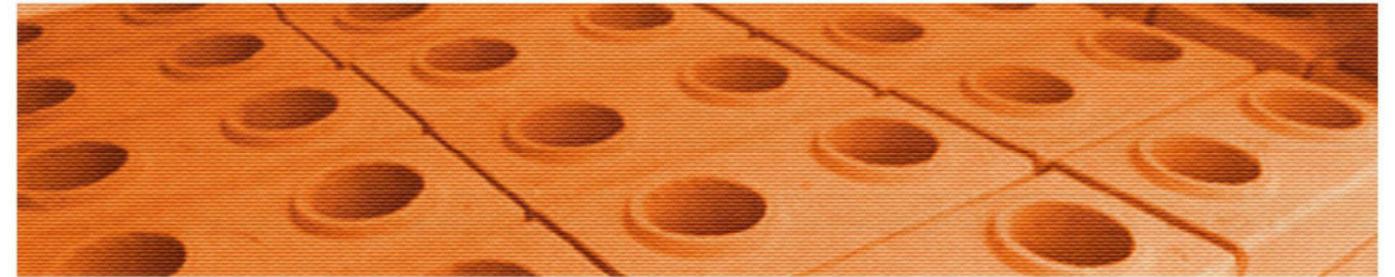
## ADOBE CRUDO

Se elabora con tierra, agua y fibra vegetal, moldeado y secado a la intemperie sin cocción. Sus dimensiones más frecuentes en Argentina son 40 cm x 20 cm x 10 cm. Para el corte de los adobes se utiliza un molde llamado adobera, que puede ser de madera o metal, y se trabaja con la mezcla en estado plástico. El secado es natural y dependerá de las condiciones tanto de humedad como de temperatura locales.



## BLOQUES DE TIERRA COMPRIMIDA

Es un elemento de colocación manual (mampuesto) que se elabora mediante la compactación de suelo en una prensa. La mezcla se prepara con tierra tamizada, un estabilizante (cal o cemento) si hiciera falta y agua (humedad inferior al 10 %). No requiere cocción, por lo que se evitan los GEI asociados a la combustión.



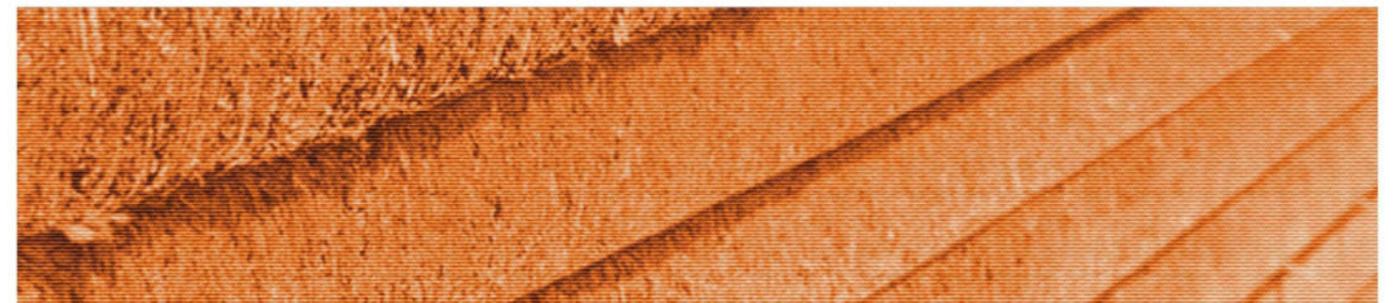
## TAPIAL

Consiste en la colocación de capas de tierra dentro de un molde tipo encofrado que se compactan a golpes con un pisón manual o neumático. El resultado es un muro de una sola pieza construido in situ, sobre los cimientos o sobrecimientos. Los espesores más comunes son 40 y 60 cm. La consistencia del material surge de una preparación de tierra tamizada con bajo contenido de humedad.



## PANELES DE TRIGO

Se fabrica industrialmente con paja de trigo limpia que, prensada a alta temperatura, se une sin la utilización de aglomerantes. Se utiliza como tablero de construcción para el revestimiento de sistemas de entramado de construcción en seco. Los paneles son 100 % biológicos, fabricados a partir de paja residual y sellados con cartón reciclado, contienen una mínima cantidad de aire que retrasa la combustión y aumenta su resistencia al fuego.



## QUINCHA HÚMEDA

Es considerada una técnica de entramado mixta por utilizar más de un material, está compuesta por una estructura principal, una secundaria (marcos y refuerzos), relleno y revestimiento, presenta muchas variantes dependiendo de cada uno de los materiales empleados y la configuración de ellos. Constituye una envolvente vinculada a la estructura. El relleno se compone de una mezcla de tierra y fibras vegetales. Al no tener la tierra un rol estructural es posible usar una mayor diversidad de suelos, a diferencia de técnicas como el adobe o el tapial.



## Quincha como técnica elegida

El término **quincha** proviene del quechua, significa cañizo, seto o barrera, y está basada en el uso de **madera**, **caña**, **fibras vegetales** y **tierra** en su relleno. Constituye una **envolvente** vinculada a la estructura y se apoya sobre una base que le sirve de protección hidrófuga inferior. Al no tener la tierra un rol estructural es posible contar con diversidad de suelos, a diferencia del adobe o del tapial.

Las proporciones en la mezcla y los espesores de los muros son variables de acuerdo a usos. Los materiales del refuerzo pueden ser **listones de madera**, **cañas** o **mallas metálicas**, funcionan como **estructura auxiliar** destinada a sostener y consolidar el relleno. Los refuerzos se vinculan a un marco o a la estructura principal. Los **revoques gruesos**, **finos** y **terminaciones** son **indispensables** y colaboran en mejorar el rendimiento aislante del sistema. Los marcos contienen al relleno y vinculan los refuerzos. Aquellas quinchas que son **prefabricadas**, como va a ser el caso, utilizan **marcos**, **parantes** y **travesaños**, que juntas conforman un **bastidor**, transformándolas así en **paneles** que colaboran con el trabajo portante.

Existe también la utilización de la **quincha seca**, que es una estructura igual al sistema de quincha húmeda, la diferencia es que en el relleno solo se utiliza paja (sin barro). Este sistema tiene un mejor efecto de **aislación** debido al **menor uso de masa térmica**. La técnica consiste en introducir a la estructura secundaria, capas sucesivas de paja seca y presionar hasta completar el muro. Las fibras vegetales se mojan de **agua con cal** para evitar el asentamiento de insectos y se sahúman antes de revocar. Es una de las principales técnicas empleadas en la zona serrana de Córdoba por sus características y beneficios. Las fibras más utilizadas en la región son el **rastrojo de trigo**, el de **coirón** o el de **moha**, entre otras gramíneas. La estructura hueca de sus tallos incrementa la propiedad de aislación térmica.

La variabilidad de procedimientos y materiales la caracterizan en todos los casos por ser **liviana**, **aislante** y **sismorresistente**. Los estudios realizados respecto a la **capacidad de aislación térmica** sobre paneles de quincha han mostrado un **buen desempeño**: para un panel de 9,4cm de espesor se observó una transmitancia térmica de 2,64 W/m<sup>2</sup> K, que podría llegar incluso hasta los 1,51 W/m<sup>2</sup> K.



# Estructura principal de madera de Acacia Blanca

## ACACIA BLANCA

- No son nativas: no destruimos árboles autóctonos
- Plantación extendida en la zona
- La más aceptada y utilizada en la zona
- Distribuída y en estado de crecimiento en bosques ya previamente generados
- Crece rápido, es dura y resistente
- Soporta mucho más la pobredumbre que los eucaliptos utilizados en la zona

## ¿POR QUÉ MADERA?:

- Capturan grandes cantidades de CO2 para promover la fotosíntesis
- Reduce los niveles de gases de efecto invernadero
- Permite trabajar con rapidez
- Es compatible con otros materiales y aporta calidez
- Posee buen comportamiento acústico y térmico
- Su uso se emplea en cerramientos, cubiertas, pisos y carpinterías
- No necesita ser descortezada para su aplicación
- Tiene características orgánicas ante la ausencia de ángulos y/o aristas

## ¿POR QUÉ COLUMNAS REDONDAS?

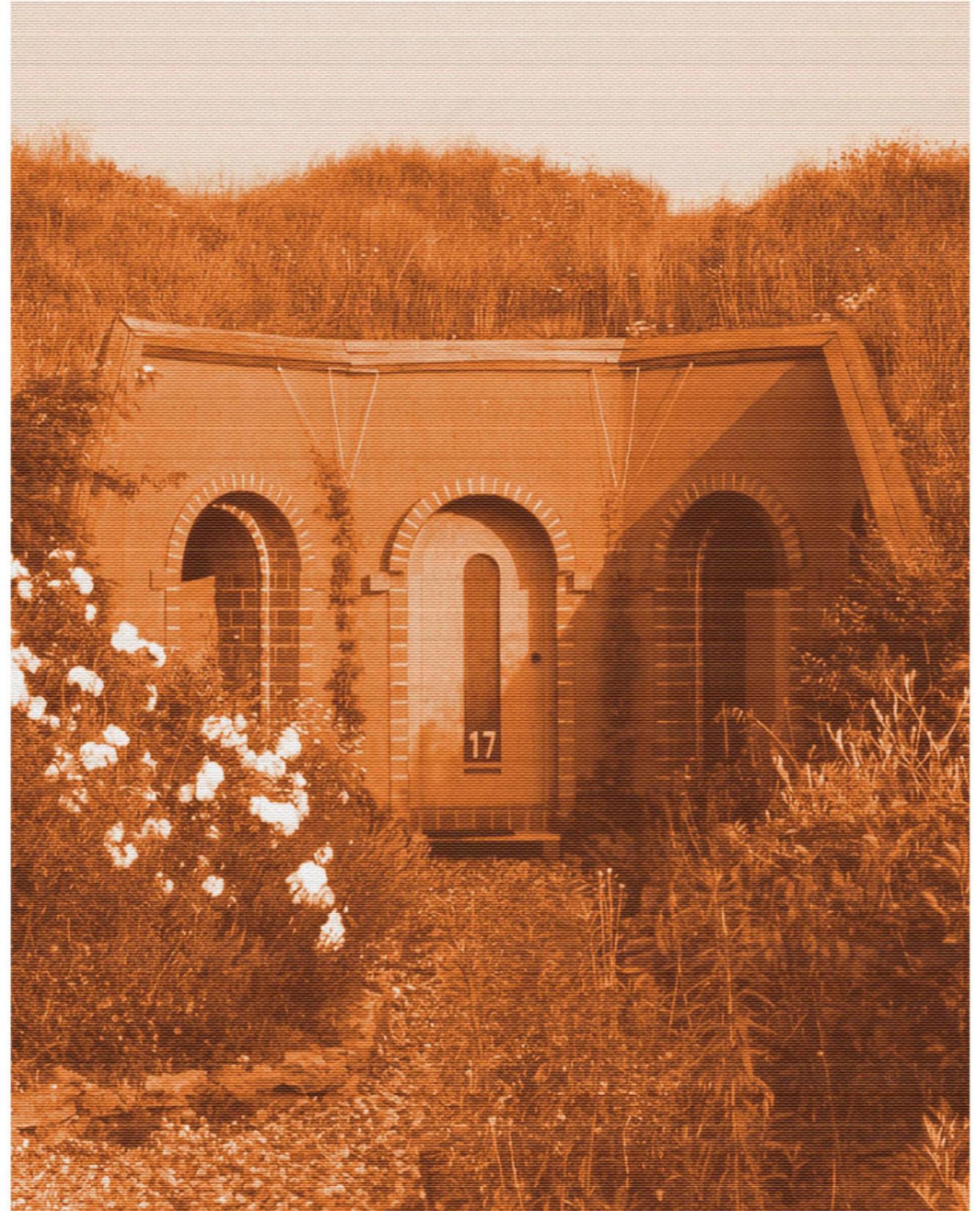
- Son las más resistentes a esfuerzos de compresión, ya que no poseen ejes de menor o mayor inercia, y su esbeltez es equivalente en todas direcciones



## Referente Bioconstrucción: Gernot Minke

Gernot Minke es el **primer referente** mundial que tiene la construcción natural. Nacido en Rostock, Alemania, en el año 1937. Ha llevado a cabo más de 50 proyectos de investigación y desarrollo en el campo de construcciones ecológicas, viviendas de bajo costo, construcciones en tierra, con fardos de paja, bambú y techos verdes. Ha sido invitado a más de 60 conferencias internacionales y ha orientado numerosas charlas, cursos y talleres en diversos países. Lleva publicados más de 300 artículos y es el autor de abundantes manuales de construcción y miles de ensayos publicados en diferentes idiomas, que reúnen las experiencias y aprendizajes adquiridos en sus años de investigación y de enseñanza.

Minke nos compartió a lo largo de sus años como **Arquitecto, Investigador y Docente**, que aunque persista un gran prejuicio social basado principalmente en el desconocimiento, la **Bioconstrucción** está muy difundida en áreas periurbanas y rurales con la modalidad de autoconstrucción. Se busca **volver a las fuentes**, pero sin olvidar que una viga sostiene un techo, que hay que tener en cuenta la seguridad y el mantenimiento. Para eso es imperioso incrementar el acceso a éstas técnicas en los espacios de formación: ámbitos educativos, capacitar a las personas y a los profesionales que se encargan de idear, proyectar, asesorar y controlar.



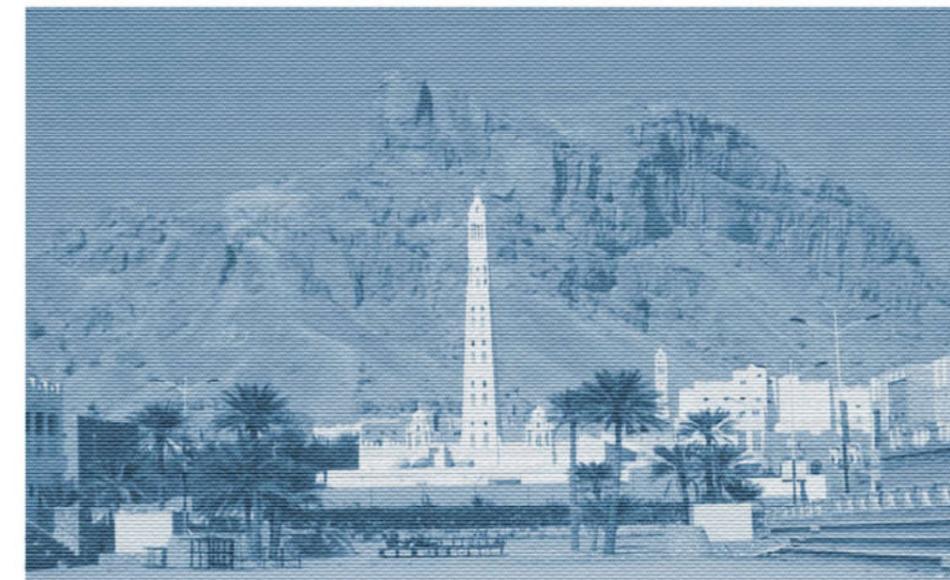
*Casa de Gernot Minke en Alemania, construida en la década de 1970*

## Referente habitacional Bioconstrucción

### YEMEN, ASIA OCCIDENTAL

Ciudad hecha 100% con tierra. Su mezquita tiene 38m de alto.

En la mayoría de los **climas cálidos-secos y templados** del mundo, la tierra ha sido el material de construcción predominante. Hay **ciudades enteras** que están resueltas con materiales naturales, que por supuesto, es lo que más abunda. Aún en la actualidad, 1/3 de la humanidad vive en casas de tierra, y en países en vías de desarrollo, el porcentaje aumenta hacia la mitad. La desmedida explotación de los recursos naturales y los sistemas de producción, no solo generan desperdicios sino que además contaminan el medio ambiente en enormes cantidades.



## Espacios salubres

Los espacios que nombro como **salubres o saludables**, en el segundo punto de esta investigación proyectual, están íntimamente relacionado a la Bioconstrucción, y comprenden una Arquitectura que DEBE ser **sustentable**. No podemos hablar de Arquitectura si no hablamos de hábitat sano, y digno, en relación tanto para la persona que lo va a vivenciar como para el entorno que lo rodea, del cual obtendremos la materia prima necesaria para hacer posible su posterior ejecución. La **Arquitectura sustentable** y los **espacios salubres** proponen minimizar el **impacto ambiental global** de las edificaciones en sus diferentes etapas, con herramientas conocidas como "bioclimáticas". Éstas involucran factores a tener en cuenta: **condiciones climáticas** del lugar, **orientación**, **vegetación** circundante, y el **comportamiento térmico** de los materiales de su envolvente para propiciar iluminación y climatización a través de **fuentes de energía pasivas y renovables**.

La construcción en general, representa el **40% de la huella total de CO2 atmosférico**. Si reemplazamos materiales industrializados por biomateriales crudos, podemos reducirlas. Es necesario repensar y sumar una perspectiva de carácter **regenerativo**, que tenga en cuenta la huella ecológica, reconsiderando la esencia del diseño del hábitat, a través del diseño bioclimático regido por los cuatro elementos: **AGUA-AIRE-FUEGO-TIERRA**. Para así, promover el cierre **retroalimentativo**: tomar de la tierra lo que necesitemos, y devolvérselo luego. La sustentabilidad es un **equilibrio** entre la ecología, la economía y la sociedad.

### FUEGO

Una ladera Norte captura y almacena más energía que una Sur. Una Oeste recibe energía más limpia que una Este, ya que durante el amanecer, se encarga de filtrar el rocío presente en la noche. Como más adelante explicaré, estamos en zona serrana, y la altura de los suelos va variando, por lo tanto podemos obtener la máxima ganancia solar, aprovechando así las inclinaciones del terreno.

### TIERRA

La fertilidad en topografía serrana se da en las cotas bajas, ya que las altas están más expuestas a los factores climáticos. Junto con el escurrimiento del agua se distribuye la fertilidad, por eso debemos diseñarlo acompañando la cota de nivel.

### AGUA

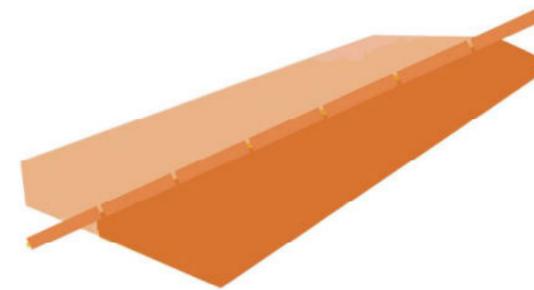
A medida que se desciende en altura, las ramificaciones las ramificaciones se ensanchan generando mayor caudal. Teniendo esto en cuenta, se podrá almacenar agua y se podrá generar energía eléctrica en las cotas bajas.

### AIRE

Lograr un criterio aerodinámico vegetal de los arbustos de manera consciente, para desviar y filtrar los vientos. Se utilizarán, en este caso, diversidades que ya están presentes, tales como arbustos, frutales, perennes y caducos.

1. **OBSERVO:** ADECUADA INTEGRACIÓN AL PAISAJE
2. **INTERACTÚO:** DISEÑO BIOCLIMÁTICO (LOS CUATRO ELEMENTOS)
3. **INTERVENGO:** BIOMATERIALES

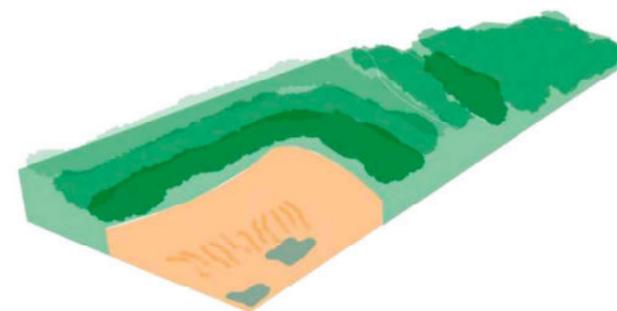
### FUEGO



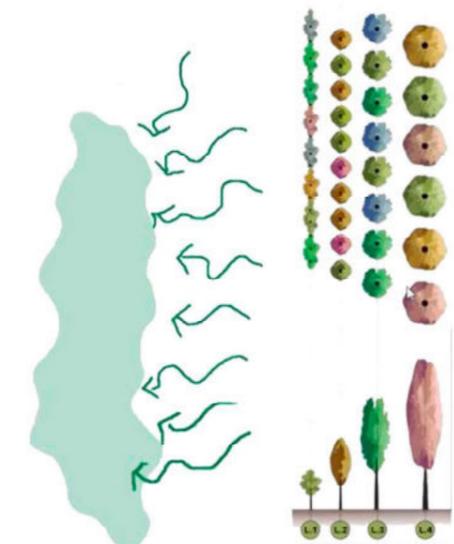
### AGUA



### TIERRA



### AIRE



# Educación: Pedagogía Waldorf

La tercera arista importante del triángulo, referida a la educación como derecho esencial de todo ser humano, en este caso involucrará propuestas alternativas de acompañamiento educativo para el diseño de este proyecto. Desde los inicios, el objetivo fue crear un espacio educativo que promueva la **interacción** constante entre las **infancias** de distintas edades que formarán parte de ella y la **naturaleza**. La elección de la **Pedagogía Waldorf** como sustento, tiene sus raíces en la forma en la que basan su enseñanza: la herramienta principal es el **trabajo artístico**.

## PARÁMETROS CONCEPTUALES: VENTAJAS PEDAGOGÍA WALDORF

- Incorporación de contenidos a partir del entusiasmo por temas particulares
- Libertad en pensamiento y expresión, interpretación y toma de decisiones
- Atención a las "esencias múltiples" del ser humano mediante sus tres aspectos: intelectual, corporal y sentimental, involucrando lo manual y artístico al aprendizaje
- Sin competencia: autosuperación
- Aprendizaje en calidad
- Libre de influencias políticas y económicas
- Planificación de aprendizaje por épocas
- Enseñanza especializada en el arte, y regida por valores y principios

## PARÁMETROS CONCEPTUALES: DESVENTAJAS ENSEÑANZA TRADICIONAL

- Incorporación de contenidos a partir de la memoria
- Manipulación de información
- Aspecto intelectual del ser humano como el único importante
- Competencia entre alumnos
- Aprendizaje en cantidad
- Influencia política y económica
- Programa estipulado y organizado previamente, a partir de manuales repetitivos
- Enseñanza racionalizada del arte

La elección del sitio en el que el proyecto estará implantado, será Córdoba, precisamente **Villa Ciudad Parque**. Esta elección es estratégica debido a su **entorno natural**, y porque había una necesidad por parte de los integrantes del lugar de tener un espacio educativo público de aprendizaje, ya que el único disponible es privado y de enseñanza tradicional. El objetivo además de beneficiar a la comunidad en su conjunto, es brindar un espacio **confortable** y de **calidad ambiental**, en el que los niños puedan aprender de manera **activa, libre** y **vivencial**, explorando y descubriendo el entorno natural que los rodea.

# Pedagogía Waldorf: Perspectiva histórica

## ¿Cuándo se creó la primera escuela Waldorf?

Surge en **1919**, en Stuttgart, **Alemania**, cuando el propietario de una fábrica de cigarrillos llamada Waldorf solicita realizar una escuela para los hijos de los empleados. Creció rápidamente y se convirtió en un lugar en el que la mayoría de los alumnos provenían de familias que no estaban relacionadas ni eran partícipes de la fábrica. Aproximadamente en la misma época, en una entrevista a Kev Robinson, educador y escritor, éste planteó que hay una **disparidad** entre la educación y las necesidades individuales de las personas; que la **revolución industrial** forjó nuestros sistemas educativos. Hizo énfasis en que tenemos un modelo de educación que está basado en la producción, física y mental. A partir de este suceso, la pedagogía fue creciendo y abriéndose lugar en distintas partes del mundo.



## ¿Quién lo creó y cómo es la forma de enseñanza?

**Rudolf Steiner** (1861-1925), fue su creador. **Austriaco, filósofo, educador, artista, autor teatral y fundador de la Antroposofía**; como así también de la **agricultura biodinámica, la medicina antroposófica** y de la nueva forma artística de la **Euritmia**. Enuncia que el desarrollo de todo ser humano se debe plantear en tres etapas educativas principales, basadas en **septenios**, y describe sus estrategias:

- **Primer septenio: 0 a 7 años.** Desarrollan el organismo físico y las habilidades perceptivas (imitación, tacto, movimiento). El juego es su parte fundamental.
- **Segundo septenio: 7 a 14 años.** Desarrollan la creatividad, la imaginación, y el temperamento (cada uno tiene sus comportamientos de vinculación con el mundo diferente, así como habilidades y adquisición de hábitos tal es como respeto, comprensión, perdón. La idea en esta etapa, será de explotar éstas cualidades).
- **Tercer septenio: 14 a 18 años.** Desarrollan la personalidad y el espíritu crítico. Emitirán juicios de valor y pensarán por sí mismos, siendo capaces de conocer el mundo desde su propio punto de vista. Hacen registros y los procesan.



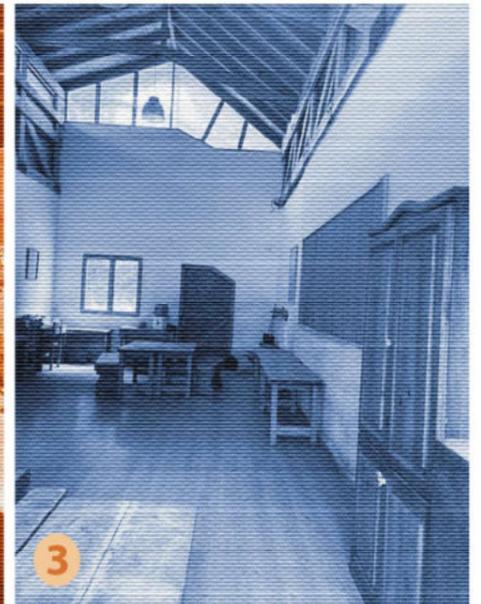
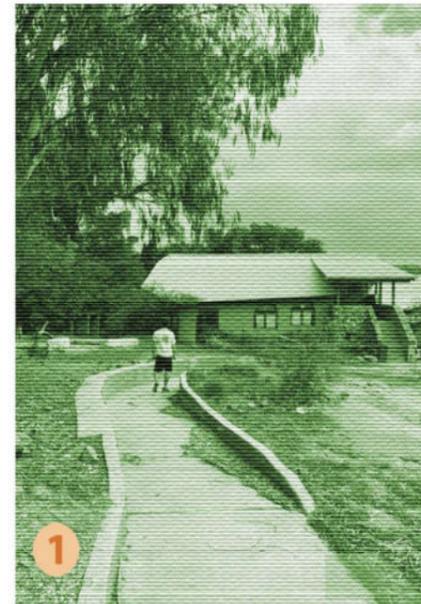
## Referentes Pedagogía Waldorf en Argentina

### ESCUELA AURORA - VILLA GENERAL BELGRANO, CÓRDOBA

Argentina - 2005

Es la única escuela Waldorf que tiene el valle de Calamuchita. Está ubicada en Villa General Belgrano, a 15 km de Villa Ciudad Parque. Cuenta solamente con enseñanza para niños de primaria y secundaria, no involucra a los del primer septenio (jardín). Su visión es ser un espacio educativo brindado a la comunidad, diferente al convencional, donde se estimule la creatividad. Y que a través de la provisión de herramientas durante el proceso de la niñez, se cultiven el desarrollo libre y la claridad de pensamiento, la sensibilidad y la fuerza de voluntad.

1. Hay una intención de contemplar el entorno natural y recorrerlo visual y corporalmente, previamente al ingreso al hall y al edificio
2. El recorrido hacia las aulas y espacio de reunión, son a través de galerías semicubiertas que van generando zig-zags
3. Los espacios interiores poseen entrada de luz cenital, y tanto sus pisos como su mobiliario son de madera

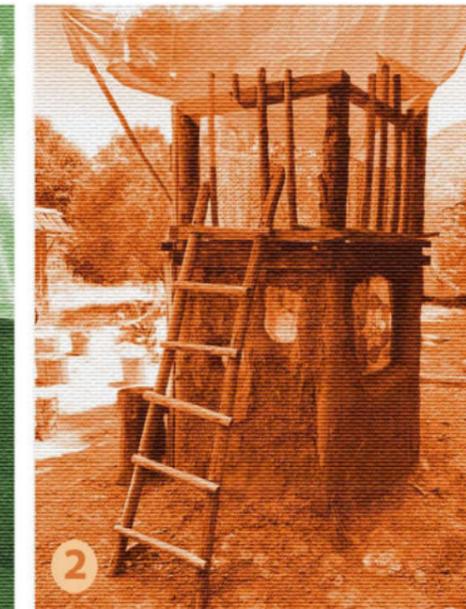
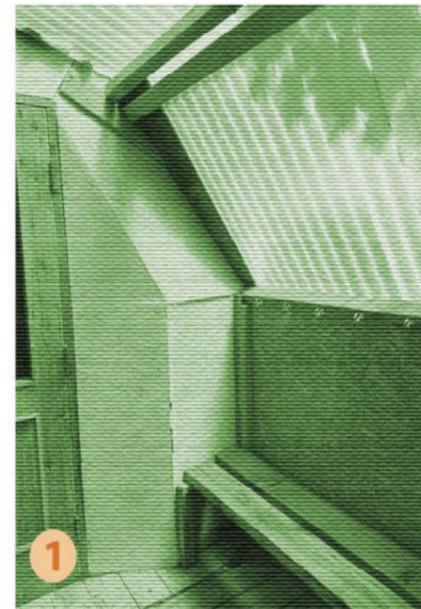


## CRISOL DEL MICAEL, EL BOLSÓN, RIO NEGRO

Argentina - 1998

Está ubicada en el paraje Entre Ríos, lago puelo, Chubut. Brinda educación para el nivel inicial y para el primario, y su objetivo es ofrecerles a las familias modelos pedagógicos que generaran cambios positivos y creativos en la sociedad, acompañando al niño en la totalidad de su crecimiento, tanto en lo cognitivo como en lo emocional, físico, volitivo y social. Buscan lograr que el aprendizaje sea una experiencia satisfactoria y significativa para la vida en sociedad y la supervivencia, promoviendo el respeto, la solidaridad, la cooperación, la tolerancia.

1. Todos los ingresos a las aulas están compuestos de halls de bienvenida para ubicar zapatos y pertenencias, ya que ingresan a las aulas descalzos/con medias
2. La mayoría de los juegos en los patios están creados por los mismos niños, sobre todo los niños del tercer septenio, que los producen en los talleres
3. Las mesas de trabajo son comunitarias, y deben tener la altura adecuada a cada septenio



## Conclusión teórica conceptual

Mi objetivo es abordar y proponer un proyecto arquitectónico que surja de la **conexión** entre la **sustentabilidad**, la **ecología**, la **salubridad** y la **economía** (entendiendo que éstos aspectos están en un estado crítico en la actualidad), y la posibilidad de **aprender haciendo**, para poder luego transmitir herramientas. Quiero desde mi lugar, aportar **acciones** que permitan la divulgación de temáticas socioambientales, poniendo a la **Bioarquitectura** en la agenda actual como una opción viable y necesaria. En este sentido, cabe destacar, que la idea desde los inicios surge como un modelo de **gestión participativa**, en donde la colaboración y el trabajo conjunto, como aprendí éstos años, son fundamentales para su éxito. Esta metodología posibilita la intervención de diversos campos disciplinarios, construye un **actor colectivo socio-técnico** que trasciende la tarea profesional individual. Es gratificante observar que la transformación va teniendo su lugar, materializando la idea de una gran esfera contenedora que genere conectividad: poder pasar del espacio de lo común individual, al **interés colectivo por lo común**.

### PARÁMETROS CONCEPTUALES

- Mínimo impacto ambiental
- Gestión comunitaria/asociativa
- Crecimiento educativo y consciente
- Caracterización de la bioconstrucción

### PARÁMETROS TÉCNICOS

- Materiales naturales del lugar
- Sistemas de saneamiento autosuficientes
- Energías renovables
- Diseño bioclimático

En referencia al proceso de diseño arquitectónico, estará inspirado en la noción del **ser humano** con su diversidad cultural como parte de un todo, que convive en actitud de respeto y armonía con el **contexto espacial** que lo circunscribe. En la propuesta convivirán conceptos **geométricos**, de índole universal, arquetipos de la humanidad que nos confieren identidad. La ocupación consciente del espacio tiene como objetivo **integrar** el elemento arquitectónico al entorno natural, estableciendo un **equilibrio** y reduciendo el impacto visual y energético.

Con el objetivo de lograr el **desarrollo integral** del ser humano, la **educación** aparece como un factor clave. A través del estudio de **pedagogías alternativas**, en este caso **Pedagogía Waldorf**, basada en el **arte** como el medio para educar, se fomentará en el ser humano desde sus primeros años de formación, la capacidad de aprender de uno mismo en relación con los otros, brindándole herramientas de crecimiento emocional e intelectual, para ayudarlo a transformarse en un **ser social**.

# Necesidades Programáticas

Bases en el arte como medio de aprendizaje; la escuela como un espacio de relación y de crecimiento en libertad y en comunidad

## PRIMER SEPTENIO (0-7): EXPRESIÓN CORPORAL

### IMAGINACIÓN E IMITACIÓN:

Actividades prácticas y juegos creativos:

Dominio visual

Ambiente interior hogareño

Un único espacio áulico para todas las edades (3-6)

Juegos con materiales naturales y sencillos

Trabajo artístico (dibujo, pintura, modelado)

Trabajo práctico (Jardinería, arenero, limpieza, cocina)

Rondas (canciones, historias narrativas, juegos)



## SEGUNDO SEPTENIO (7-14): EXPRESIÓN INTELECTUAL

### INTELECTO Y SENTIMIENTOS:

Expresión artística y capacidad social:

Narración, artes visuales, teatro, movimiento

Manualidades, música vocal e instrumental

Siembra y cosecha de huerta

Plan de estudios: materias principales, un mes con cada una

Seis aulas distintas, una por curso



## TERCER SEPTENIO (14-21):

### ESPÍRITU Y EMPATÍA:

Razonamiento y juicio de valor:

Habilidades mentales y morales

Desarrollo del pensamiento crítico

Trabajo en taller (carpintería, música, escritura, costura, arte y experimentos)

Involucra edades entre los 14 y los 18



# Programa de necesidades Waldorf

## 1. ADMINISTRACIÓN

A. RECEPCIÓN/SECRETARÍA	70 M2
B. SALA DE REUNIONES	30 M2
C. PSICOPEDAGOGÍA Y ACOMPAÑAMIENTO	40 M2
D. ARCHIVO	70 M2
E. SALA DE AYUDANTES	70 M2
F. SERVICIOS	70 M2
- SUBTOTAL	350 M2

## 2. EURITMIA

A. SALÓN	140 M2
B. SERVICIOS	70 M2
- SUBTOTAL	210 M2

## 3. PRIMER SEPTENIO + SEGUNDO SEPTENIO

A. PRIMER SEPTENIO (0-7)	140 M2
B. SEGUNDO SEPTENIO (8-9)	70 M2
C. SEGUNDO SEPTENIO (9-10)	70 M2
D. SERVICIOS	70 M2
- SUBTOTAL	350 M2

## 4. SEGUNDO SEPTENIO

A. SEGUNDO SEPTENIO (10-11)	70 M2
B. SEGUNDO SEPTENIO (11-12)	70 M2
C. SEGUNDO SEPTENIO (12-13)	70 M2
D. SEGUNDO SEPTENIO (13-14)	70 M2
E. SERVICIOS	70 M2
- SUBTOTAL	350 M2

## 5. TERCER SEPTENIO

A. AULA TALLER CARPINTERÍA Y CONSTRUCCIÓN	140 M2
B. AULA TALLER JARDINERÍA	70 M2
C. AULA TALLER COSTURA	70 M2
D. SERVICIOS	70 M2
- SUBTOTAL	350 M2

## 6. TERCER SEPTENIO

A. AULA TALLER NARRATIVA/ESCRITURA	70 M2
B. AULA TALLER ARTES PLÁSTICAS	70 M2
C. AULA TALLER MÚSICA Y CANTO	140 M2
D. SERVICIOS	70 M2
- SUBTOTAL	350 M2

## 7. COMEDOR

A. COMEDOR	210 M2
B. COCINA	70 M2
C. SERVICIOS	70 M2
- SUBTOTAL	350 M2

## 8. BIBLIOTECA

A. ESPACIO DE LECTURA	140 M2
B. BIBLIOTECA Y HEMEROTECA	70 M2
C. SERVICIOS	70 M2
- SUBTOTAL	280 M2

TOTAL

2590 M2

**sitio**

## Contexto geográfico

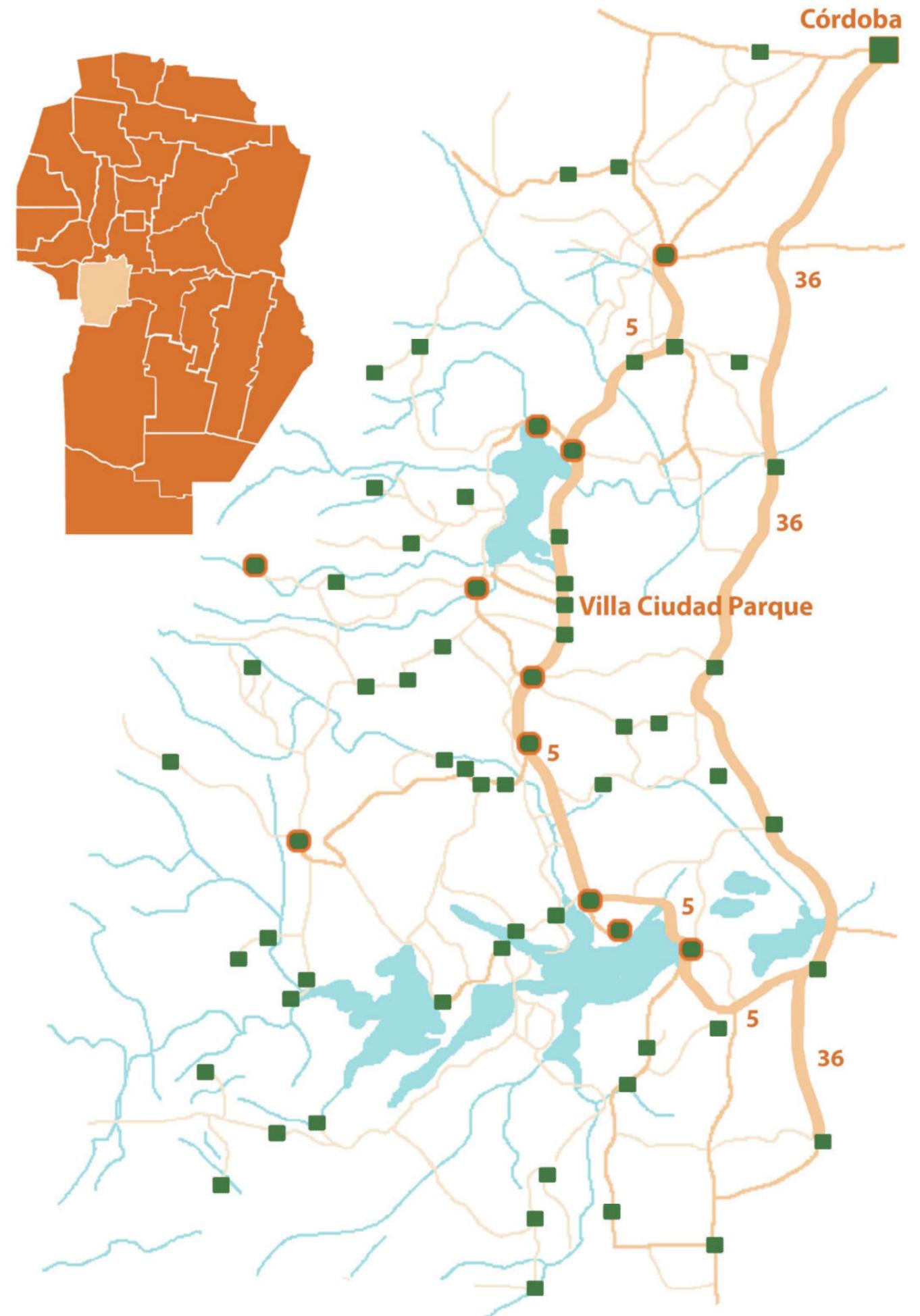
### VALLE DE CALAMUCHITA, CÓRDOBA, ARGENTINA

Ubicado a 80 km de Córdoba capital, interconectada por la **ruta provincial 5** y la **ruta nacional 36**. Es uno de los 26 departamentos de la provincia, y está situado en el centro-oeste, primordialmente en la **zona serrana**. Santa Rosa de Calamuchita es su centro urbano más poblado. La totalidad de su población se distribuye en 10 municipios (Embalse, La Cruz, Los Cóndores, Río de los Sauces, San Agustín, Santa Rosa de Calamuchita, Villa del Dique, Villa Rumpial, Villa General Belgrano y Villa Yacanto); 13 comunas (Amboy, Calmayo, Cañada del Sauce, La Cumbrecita, Las Bajadas, Las Caleras, Los Molinos, Los Reartes, Lutti, San Ignacio, Segunda Usina, Villa Amancay, **Villa Ciudad Parque**, Villa Quillinzo) y otras 12 localidades más.

Posee un **clima templado todo el año**. El relieve es **montañoso y serrano**. Además de montañas y **lagos**, este valle presenta numerosas cascadas, quebradas, y **ríos subterráneos**. En ocasiones, el valle se ve afectado por **incendios forestales**, los cuales impactan seriamente, siendo los más importantes que históricamente se han conocido en Córdoba aquellos ocurridos en los años 2003, 2013 y en el 2020.

El valle se extiende a una altitud de **584 msnm**. Su proximidad con **grandes diques** y otros espejos de agua, la presencia de **monte nativo, bosques y pastizales**, y sus condiciones climáticas templadas, hacen que sea atractivo para gran variedad de especies de aves tanto permanentes como migratorias, acuáticas y no acuáticas. El clima y el suelo conforman un ambiente propicio para las forestaciones.

**Calamuchita** se erige como la segunda región cordobesa que más turismo atrae; sumado a que realiza actividades muy importantes como el **aprovechamiento de los recursos hídricos y energéticos**, los **embalses artificiales** de los cuales uno de ellos, el Embalse de Calamuchita, es el mayor lago artificial de la provincia de Córdoba, que a su vez es uno de los mayores lagos artificiales de Sudamérica.



# Conformación urbana: uso del suelo y zonificación

Según censo 2010, estaba conformado por 1165 habitantes, y se estima que en la actualidad, la población se ha **quintuplicado**, contando entonces con la participación aproximada de 5000 vecinos en la actualidad, número que sigue creciendo constantemente, entre Villa Ciudad Parque y Los Reartes.

La **trama urbana** es un rectángulo en constante crecimiento, y la traza de manzanas es en damero. Se identifican **dos áreas**, la **institucional**, que detallaré más adelante, distribuída sobre el corredor de la avenida principal (av. Los Reartes), y un segundo área sobre el **margen del Río Los Reartes**, donde está ubicado el balneario principal, cabañas, restaurantes, hospedajes y lugares de ocio. A lo largo de la Av Los Reartes se ubican comercios minoristas y las dos principales plazas.

El sistema de **transporte público** de la localidad, se concentra sobre la **ruta 5**. Existe un servicio intermunicipal de ómnibus cada hora, que recorre la ruta y lo une con las reconocidas localidades de Villa General Belgrano y Santa Rosa de Calamuchita.

La localidad posee **red de ciclovía y rampas peatonales**. La mayoría de sus calles están hechas de tierra. Solo la avenida principal y algunas otras de características similares son las que están pavimentadas. Cuenta con **red de alumbrado público**.

El **uso del suelo** es predominantemente residencial y está zonificado en secciones identificadas con letras en el plano de la imagen. El terreno a intervenir se encuentra en la **zonificación C1**, perpendicular a la ruta 5. Dicha zonificación establece: FOS 0.50; FOT 0.70; H. MAX 8 M; SUP MÍNIMA LOTE 800 M2; FRENTE MÍNIMO 18 M.



CUADRO DE USO SEGÚN ACTIVIDADES POR TIPO		ZONAS PERMITIDAS						
		C1	C2	R1	R2	R3	R4	OBS.
EDUCACIÓN	Academia de Conductores							
	Ayuda Escolar - Institutos de Apoyo Escolar							
	Escuela o Colegio con Internado							
	Guardería Infantil							
	Instituto de Investigación							
	Instituto Técnico - Academia							
	Preescolares							
	Secundaria / Primaria Superior (Universitario o No)							

## Paisaje circundante y descripción del sitio

### VILLA CIUDAD PARQUE, VALLE DE CALAMUCHITA, CÓRDOBA, ARGENTINA



**Villa Ciudad Parque** es reconocida como **comuna** según Ley nro 8102, la cual establece el régimen de los municipios y comunas (quienes dictan su propia Constitución), su organización administrativa, su sistema de Gobierno, prestaciones de servicios y también se le confiere la capacidad para la sanción de Planes de Ordenamiento Territorial, y los respectivos Códigos Urbanísticos y de Edificación.

Está ubicada sobre el **eje turístico estructurante de la ruta provincial 5**; a 80 km de Córdoba capital y a 9 km de Villa General Belgrano. Abarca desde el **Dique Los Molinos** hasta la **ruta provincial 109** (Norte - Sur), y desde el **Río Los Reartes** hasta el cordón montañoso **Los Cóndores** (Este - Oeste). Se encuentra a una altura de **850 msnm**. Los Reartes y Villa General Belgrano conforman una **microregión** de características similares y de intereses comunes, los cuales obligan a trabajar **mancomunadamente** en el Desarrollo Sostenible y la Competitividad Territorial.

Su **clima**, es cálido con lluvias en verano; en otoño la temperatura oscila entre los 15 y 25 grados. El invierno es frío y seco; y en primavera se caracteriza por ser templada, con vientos suaves. Está ubicada en la región denominada **bosque serrano**, entre los 500 y 1400 msnm. Sus plantaciones son pinos, acacias, cipreses paraíso y eucaliptos.

La construcción del **hábitat** suele encontrarse dissociada de las condiciones vitales y el poder de decisión de quienes lo habitan, tanto en sus factores culturales como climáticos. Construir y hacer uso del hábitat, implica intervenir los **ciclos naturales** de la materia y la energía: ocupación del suelo, emisión de gases de efecto invernadero (GEI), pérdida de biodiversidad, consumo de recursos no renovables e impacto en la salud y confort para el bienestar de las personas. En este marco, es necesario cuestionar las respuestas actuales en las tomas de decisiones, y plantear soluciones alternativas, involucrando a la **comunidad** en ellas, poniendo el foco en cómo construir, planificar, organizar y habitar el espacio urbano, periurbano y rural.

## Interpretación urbanística



Fueron surgiendo paradigmas para la planificación y el crecimiento ordenado y consciente de los espacios habitables, entre los que se destacan el **ecosocialismo**, la teoría crítica, el decrecimiento, los estudios sociales referidos a la ciencia y la tecnología, la **economía ecológica**, la **ecología política** y la **permacultura**.

Enfocándonos en el último, la **Permacultura**, la describiríamos como un sistema de diseño y uso del espacio basado en **reproducir patrones y características de la naturaleza**. Villa Ciudad Parque intenta esto en la construcción de sus viviendas y espacios culturales. Para ello, se promueve la **observación del entorno**, el **respeto por el medio natural**, y plantea un conjunto de valores, éticas y principios universales aplicados al **diseño y la arquitectura**. Tales valores están presentes en todas las etapas de intereses proyectuales: en la **planeación**, en la **organización**, en el **desarrollo**, y en la **preservación del hábitat**.

Teniendo en cuenta el notable cambio y crecimiento poblacional dentro del sitio elegido, se ubicó **estratégicamente** el proyecto a desarrollar, con el objetivo de ser un punto de **referencia y nodo** intermedio entre Córdoba y Villa general belgrano.

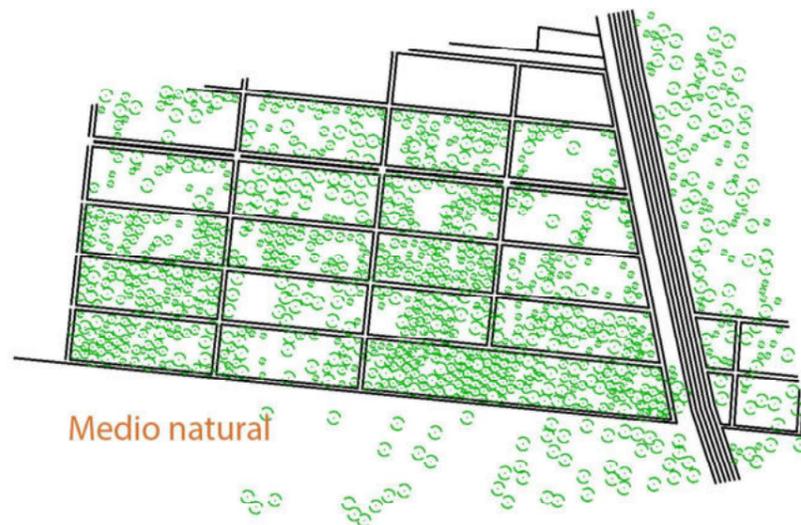
La comuna no dispone de servicio de Red de **Gas Natural**, por lo que utilizan gas en tubo, garrafa, leña, carbón, electricidad. Respecto a la cobertura de red de **Energía Eléctrica**, el 100% de la población dispone del servicio. Refiriéndonos al abastecimiento de **Agua**, a prestadora del servicio es la propia entidad comunal. El agua es clorada y es apta para el consumo. Y por último, en lo que respecta al **saneamiento y cloaca** la población carece del 100% de cobertura del servicio, por lo que utilizan pozos y subsuelos.

Respecto a la **educación**, funciona una escuela primaria (Centro educativo Dr Ricardo Lutti) y una de nivel inicial, pero ambas son privadas, no cuentan con educación pública. La comuna brinda servicios de **salud** en su centro de atención primaria (CAPS), y lleva adelante programas de salud comunitaria para aquellos que no pueden trasladarse. En **seguridad**, la policía dispone de un Destacamiento ubicado en el sector de los edificios institucionales.

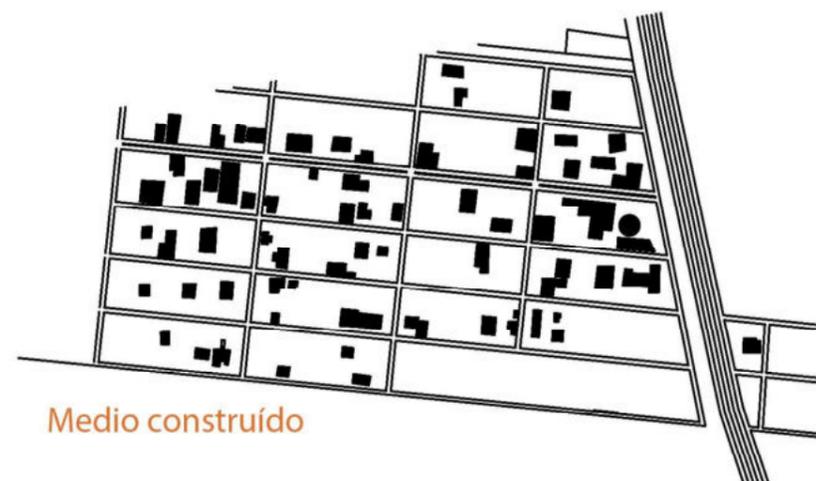
## Infraestructura, criterios de orden y crecimiento demográfico



Ubicada en la región del Bosque Serranoque tiene tres estratos: arbóreo, arbustivo y herbáceo. Entre las especies arbóreas autóctonas y las plantaciones realizadas se observan: molle, algarrobo, espinillo, quebracho, ciprés, tala, pino, acacia, paraíso, eucalipto. Y cuenta con yuyos y hierbas con flores y con propiedades medicinales.



El contexto urbano inmediato está localizado dentro del área institucional. Villa Ciudad Parque se identifica como predominantemente residencial. Se desarrollan viviendas de baja escala urbana, de hasta dos niveles. No dispone de áreas de usos industriales o usos mixtos.



La trama corresponde a loteos aprobados hace largo tiempo, donde no se requerían servicios ni espacios verdes. La mancha urbana tampoco fue consolidada para abastecer equipamientos comunitarios de gran escala. Pero encontramos que sí dispone de gran cantidad de espacios verdes, los cuales actualmente son aprovechados en lo privado por el uso destinado a viviendas unifamiliares.



# Perfiles urbanos

**PERFIL LONGITUDINAL**  
ESCALA 1:20000



**CORTE TRANSVERSAL**  
ESCALA 1:1250



## Accesibilidad económica-social. Relevamiento testimonial de Córdoba

1. ¿Dónde está ubicado el espacio?
2. ¿Cómo surge el interés por la Bioconstrucción?
3. ¿Por qué elegiste habitar un espacio hecho con materiales naturales?
4. ¿Qué es lo que más te importó y lo que más te gustó de habitarlo?
5. ¿Te fue difícil encontrar los elementos para llevarlo a cabo?
6. ¿Participaste físicamente de su creación? Si la respuesta es Si:
  - A. ¿Qué sentiste al experimentar con barro?
  - B. ¿Cuántas personas participaron?
  - C. ¿Hubo desecho/escombro de materiales? Responder con porcentaje (%)
  - D. ¿Prestaste atención a estrategias bioclimáticas?
  - E. ¿Te resultó factible/compatible en términos económicos?



*“Volver al barro fue volver a los inicios, míos y en general, de la humanidad.”*

*“Elegí materiales naturales por sus capacidades térmico/acústicas/hídricas, donde se obtiene una calidad de vida palpable en la piel y la respiración, además de otros factores. Abre una gran posibilidad de autoconstrucción y etapabilidad.”*

*“Lo que más me gustó fue la amorosidad del barro, la construcción comunitaria. Subirme al techo y sentirme niña de nuevo: arriba de los árboles, tocando el barro, jugando.”*

*“Te da la posibilidad de crear tu propia casa, en un contexto en el que cada vez se hace más difícil realizarlo. Es un logro enorme, una satisfacción única. Y pensar que está hecho de un material tan noble y tan abundante es incluso aún más satisfactorio.”*

*“Construir con tierra es económico y ecológico; cálido y saludable. Habitás un espacio que está hecho por muchas manos, y eso se siente mucho.”*

*“(…) tiene el poder de la mimesis con el entorno, en todo sentido. Me parece simbólicamente muy fuerte vivir dentro de un espacio construido con el mismo material que nos sostiene los pies. (…) Siempre pienso en el momento en que la casa se desarme, me atrae al idea de que esas paredes vuelvan a formar parte del suelo. También es reivindicar el conocimiento ancestral.”*

*“Mi casa estaba proyectada con materiales convencionales, y en el camino decidí cambiar la técnica de la vivienda, el terreno, y también muchos de los hábitos de la vida cotidiana. Fue un proceso de transformación personal que no quedó solamente en lo constructivo.”*

*“Lo que más me gusta de habitar la vivienda es la sensación de confort, esa temperatura y humedad que se mantienen constantes durante todo el año, que tiene que ver más con lo sensitivo que con lo explicativo. Llegar a casa en invierno con -4° afuera y 18° adentro no tiene precio!”*

*“Experimentar con barro fue una sensación de deconstrucción.”*

*“El barro fortalece los lazos entre las personas. Construir es crear en conjunto. Se produce un ambiente mágico, en armonía con la naturaleza.”*

*“(…)La experimentación tuvo también un proceso educativo, para mi hija y para mí. En este lugar motivo mis curiosidades.”*

*“Sentí que me reencontraba con algo que ya sabía, que en algún momento había experimentado. Y me encontré con varias personas que tienen las mismas sensaciones. Trabajarlo con las manos es un proceso más lúdico que de trabajo, todos jugamos con la tierra de chicos.”*

*“La bioconstrucción básicamente cambió mi vida. Hoy me dedico a promover este tipo de construcción (...). para que todas las personas puedan participar en la construcción de su casa, que es lo que todos debemos poder hacer. (...) Es ser coherente, poner los pies sobre la tierra, trabajar con la mano, con la naturaleza. (...) Hay empoderamiento, hay sentimientos, hay sensaciones para con la tierra. Poder trabajar en la construcción de tu hogar con tus amigos, con tu familia es único.”*

**propuesta**

# Referentes: Investigación proyectual

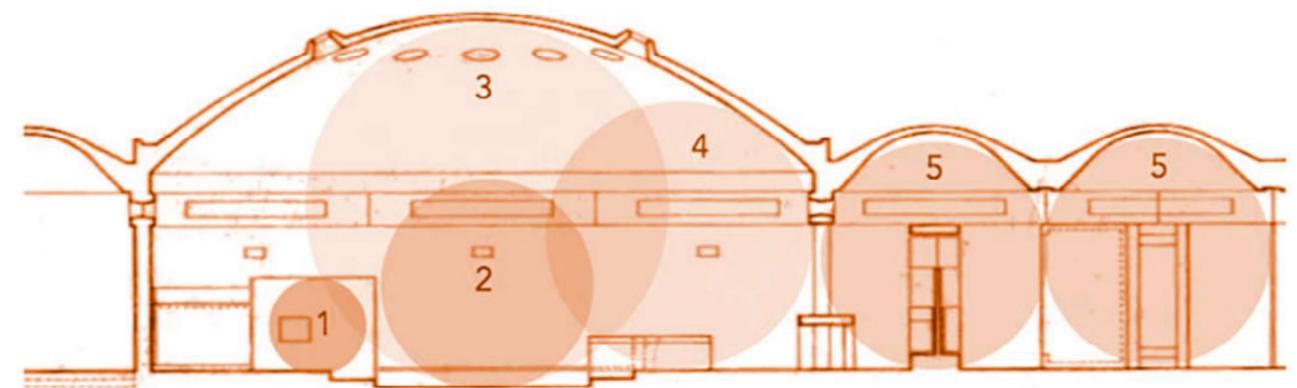
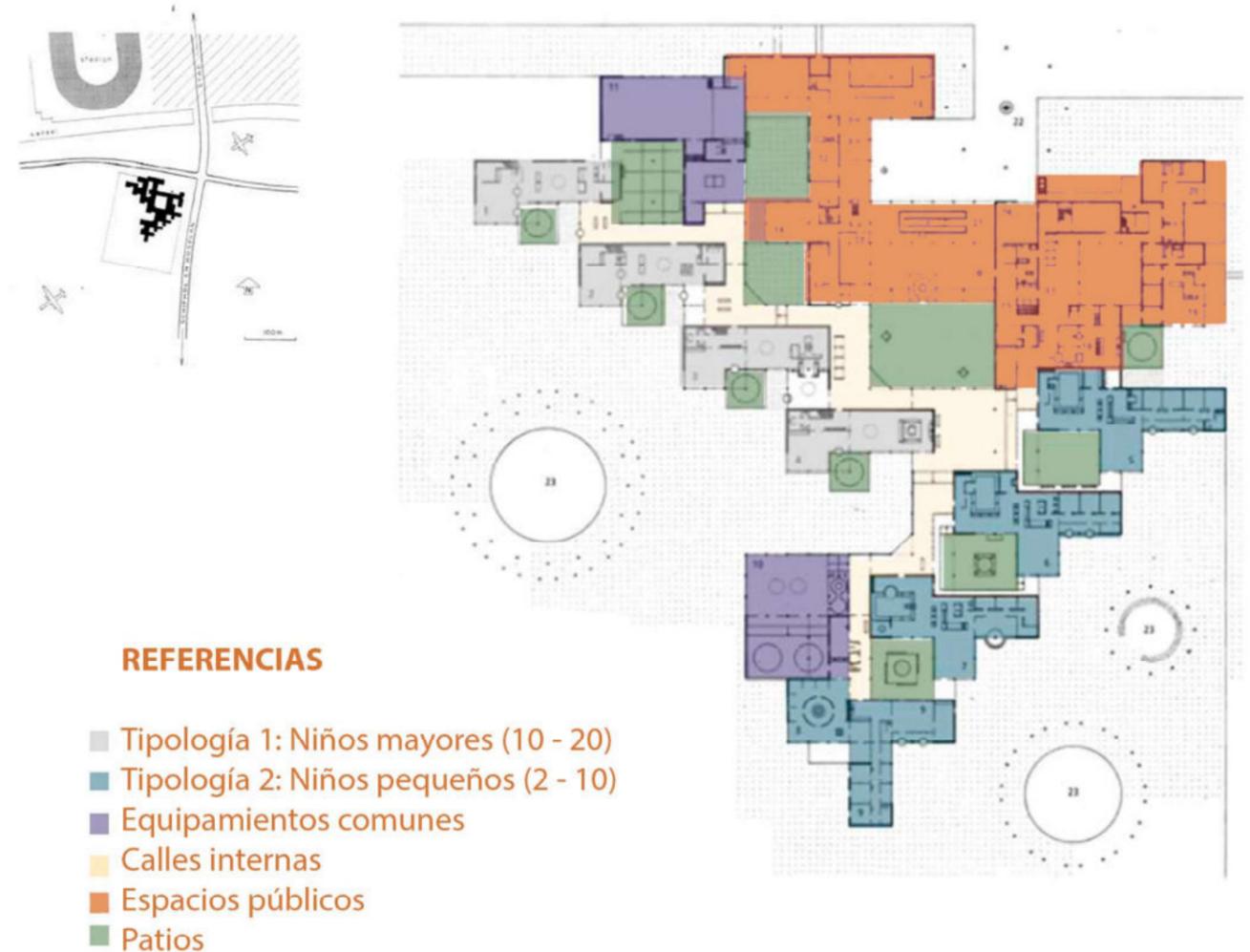
## ORFANATO DE ÁMSTERDAM - ALDO VAN EYCK

Países Bajos, 1960

Ubicado en **Ámsterdam, Holanda**, es un orfanato creado por Van Eyck, (Arquitecto del CIAM primero, luego del Team 10), destinado a reunir a 125 niños. Se desarrolla siguiendo **patrones y formas**, generando equilibrio entre pabellones que se van repitiendo, distribuyéndolos en unidades con características muy concretas. Cada unidad de habitaciones se corresponde con un grupo de niños. Está compuesto por **tipologías**, simulando ser pequeñas casas, conformadas por una zona común, habitaciones, zona de juego, zona de estar, servicios y espacio exterior propios. Parecería conformar un laberinto: sus espacios interiores y exteriores están interconectados y se funden unos en otros casi **imperceptiblemente**. En el diseño de los pabellones, Van Eyck utiliza **módulos** que se repiten con algunas sutiles variaciones. El complejo comprende una totalidad de 336 módulos.

El proyecto fue concebido como una **sucesión de espacios intermedios**, que intenta articular la **transición**; y se resume en dos elementos básicos, que son complementarios entre sí: el **patio**, que funciona como **pieza** centralizadora y distribuidora, en torno a la cual se organiza el programa. Y las **calles internas** como descentralizadoras, que articulan los elementos que están separados. El objetivo es lograr reconciliar el **carácter dual** individual-colectivo del ser humano.

1. Pequeña casa para jugar
2. Espacio central para sentarse
3. Espacio general bajo cúpula
4. Espacio más bajo hacia la cocina
5. Habitaciones bajo pequeñas cúpulas



**CAMBIAR ABSOLUTISMO POR RELATIVIDAD:  
 NO EXISTE CENTRO FIJO DOMINANTE, TODO TIENE EL MISMO VALOR  
 CONCEPTO "IN-BETWEEN"**



**PATIO DE INGRESO**



**HALL DE LA UNIDAD**



**ZONA COMÚN UNIDADES**



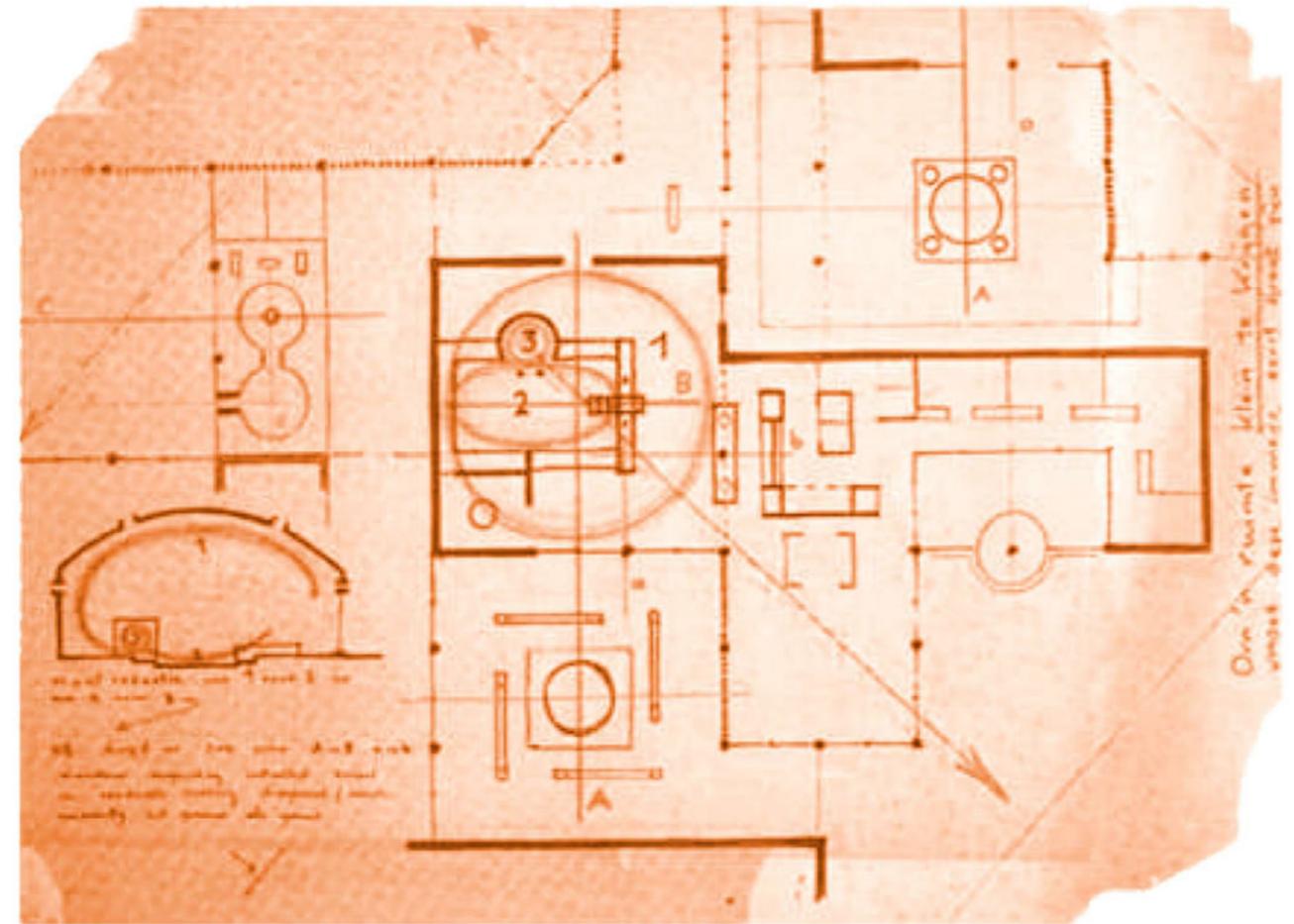
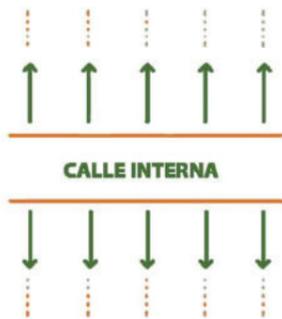
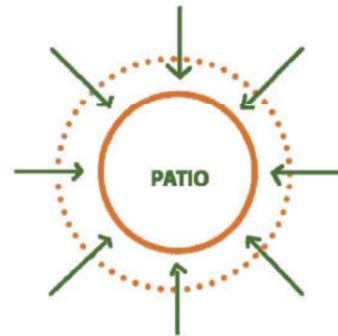
**HALL HABITACIONES**



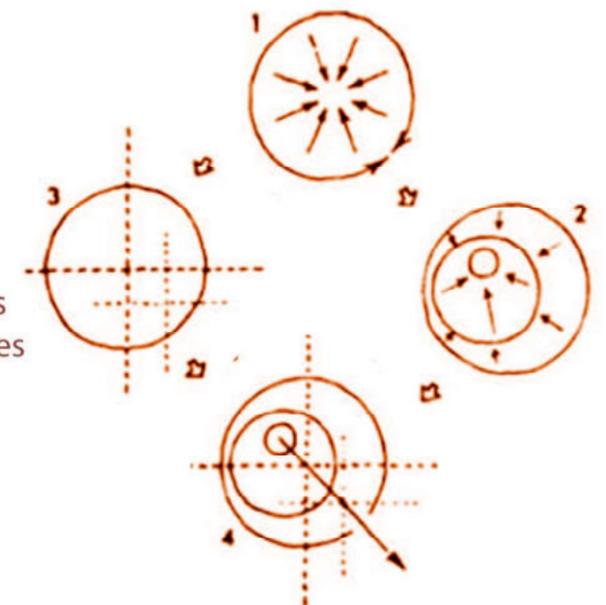
**HABITACIONES**



**PATIO HABITACIONES**



1. Espacio centralizador
2. Descentralización por secuencia de tamaños
3. Descentralización por desplazamiento de ejes
4. La combinación de los tres resulta en un movimiento DIAGONAL

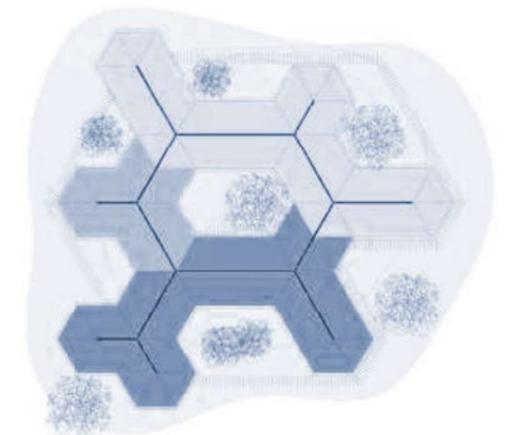
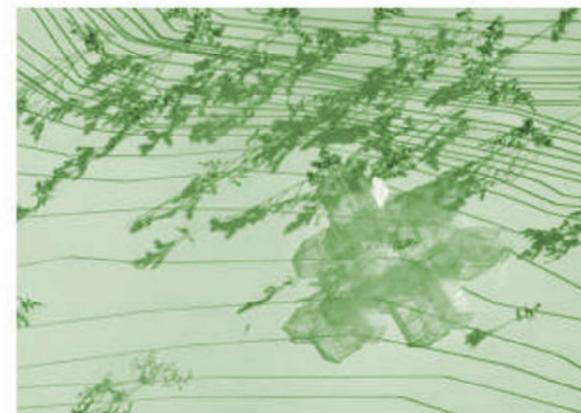
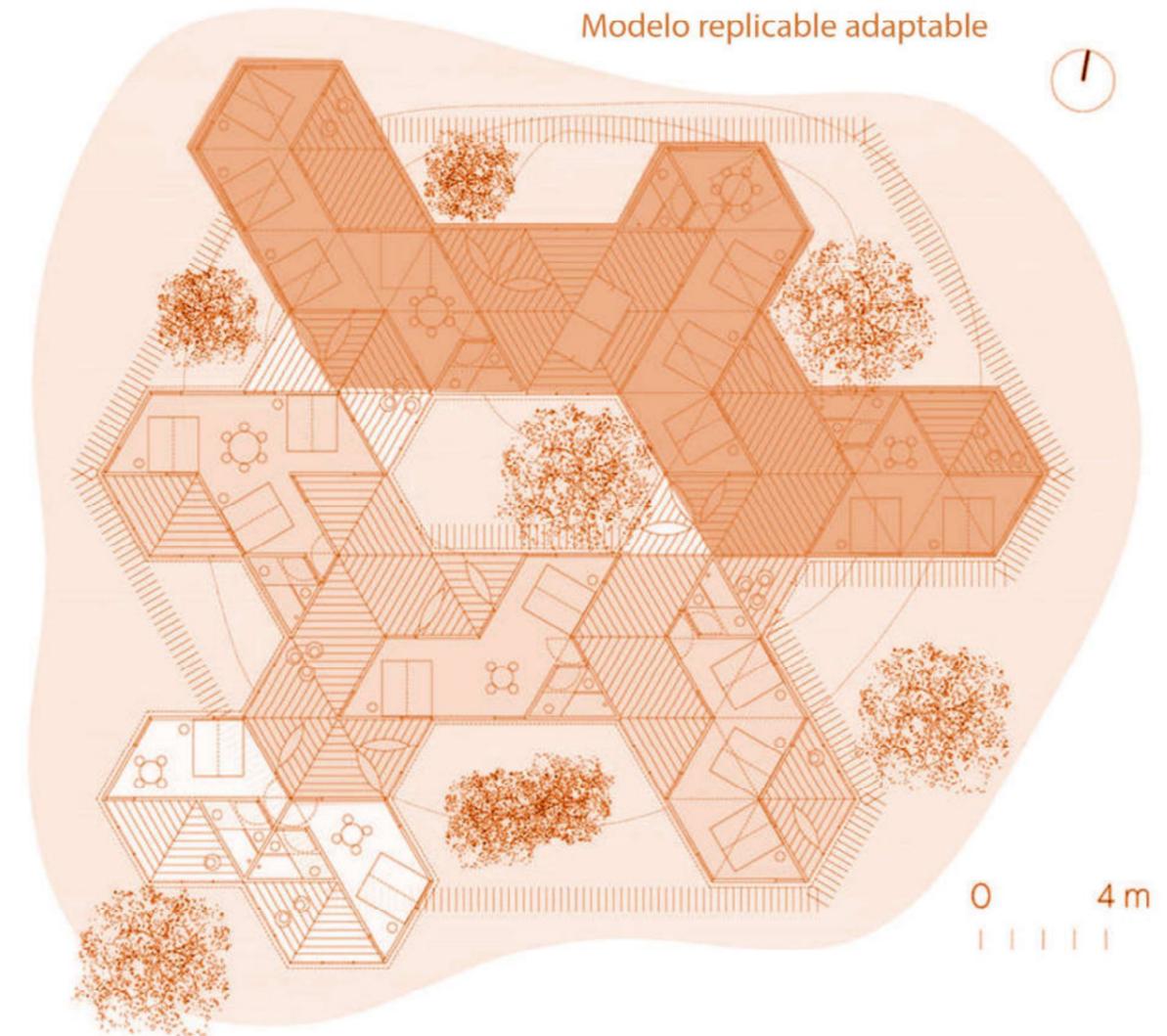


Comuna yerbas del paraíso está ubicada en **El Soberbio, provincia de Misiones, Argentina**. Consta de un predio de 7 hectáreas rodeado por un gran arroyo que da nombre al lugar. El origen estuvo signado por la intención del fortalecimiento y el desarrollo de la **autogestión comunitaria** en zonas naturales protegidas.

El **estudio IR** realizó un modelo de Ecohostel, dónde involucró la construcción de un techo verde de 200 m<sup>2</sup>, realizado con el asesoramiento del prof **Gernot Minke** de Alemania, en oportunidad del taller vivencial sobre techo verde llevado a cabo en la misma comuna durante el año 2012 cuando estuvo en su fase inaugural.

El edificio está compuesto por un **patrón replicable** en cada uno de sus puntos: arquitectura, economía, criterios energéticos y sustentables, integración social, posible reforestación del sitio, cultivo y hábitat de monte. Según orientación e integración con su paisaje circundante, **irá mutando** para poder adaptarse.

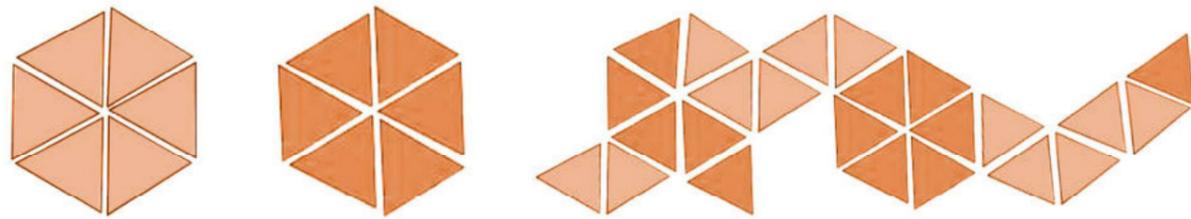
No se impone de antemano la **morfología** final del edificio, sino que va creciendo a medida que lo necesita, y va haciendo propio el espacio vacante que resulta de la disposición de los árboles de especies a conservar. Como resultado, se van sucediendo distintas variables de una misma **tipología** como figura resultante.



¿Cuáles serían las formas de *SIMBIOSIS* entre PROGRAMA, SITIO, ECONOMÍA Y SOCIEDAD?

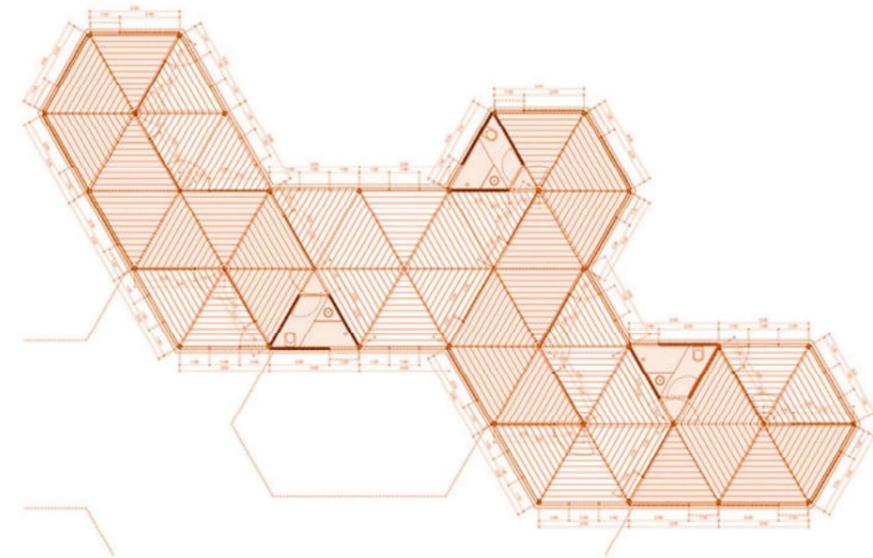
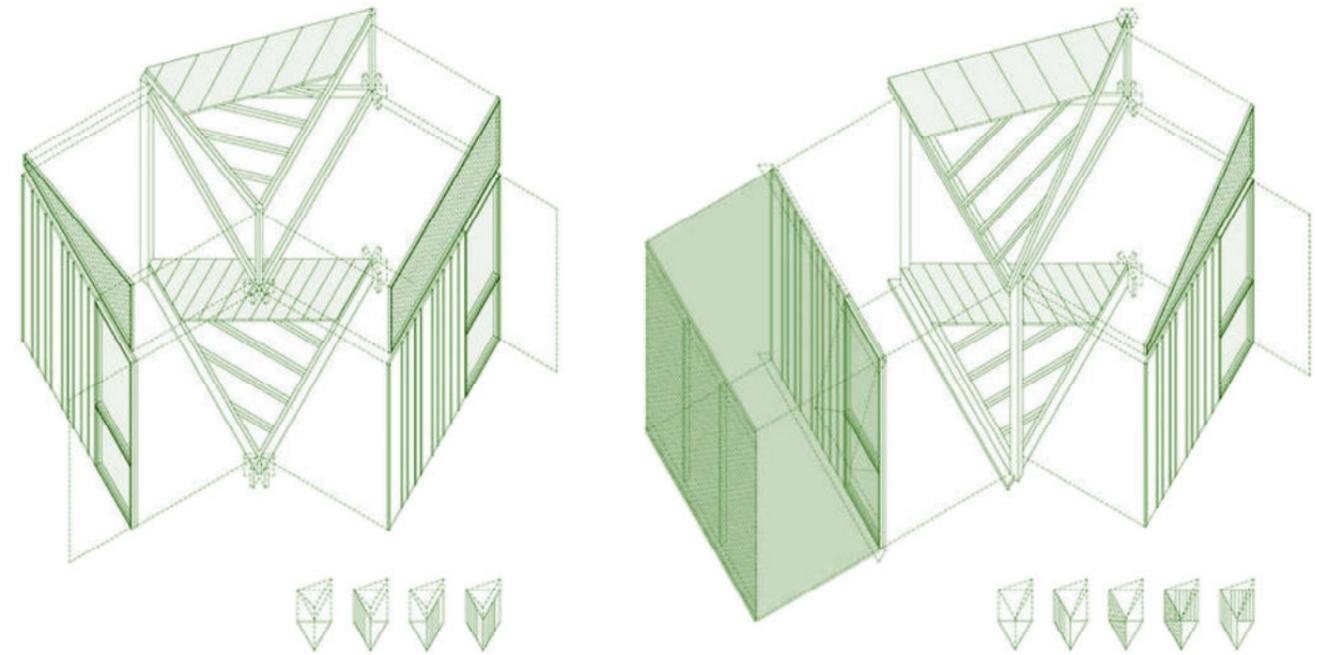
LOGRAR LA VINCULACIÓN ENTRE EL SISTEMA REPLICABLE ELEGIDO, LAS TECNOLOGÍAS QUE OFRECE EL LUGAR Y LA CONSTRUCCIÓN EN COMUNIDAD

La modulación **triangular** permite tener mayor **flexibilidad** al momento de situar el edificio entre los árboles preexistentes, los cuales se quieren dejar implantados, y por lo tanto se da una **equilibrada** adaptación, sin invadirlos ni quitarles espacio.



Las medidas de eje a eje de columna son siempre **3.00 m**, lo cual permite que replanteos y modificaciones sean sencillos de resolver y/o reemplazar.

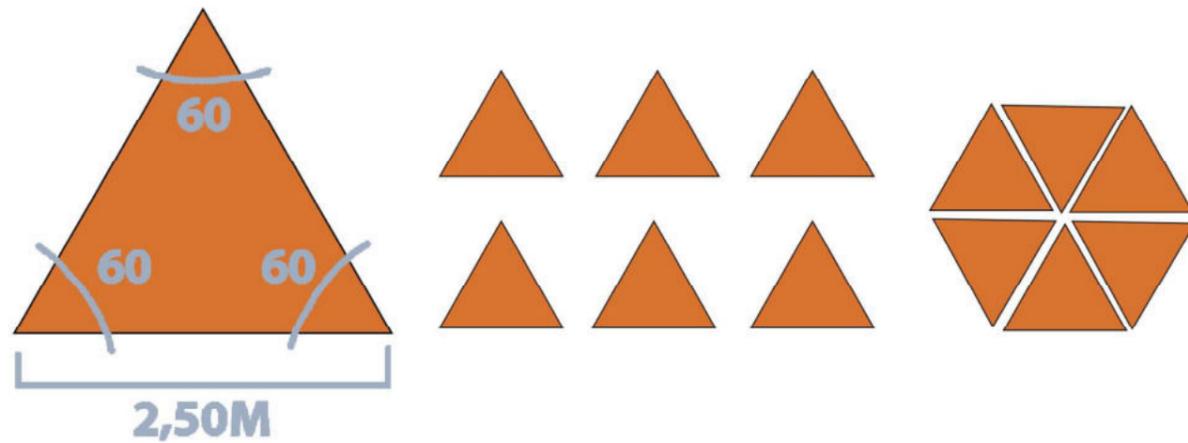
Lo constituye un **sistema constructivo formal**, que permite dar respuestas a las transformaciones, y adaptarse al monte con el **mínimo** de impacto.



## Estrategias proyectuales

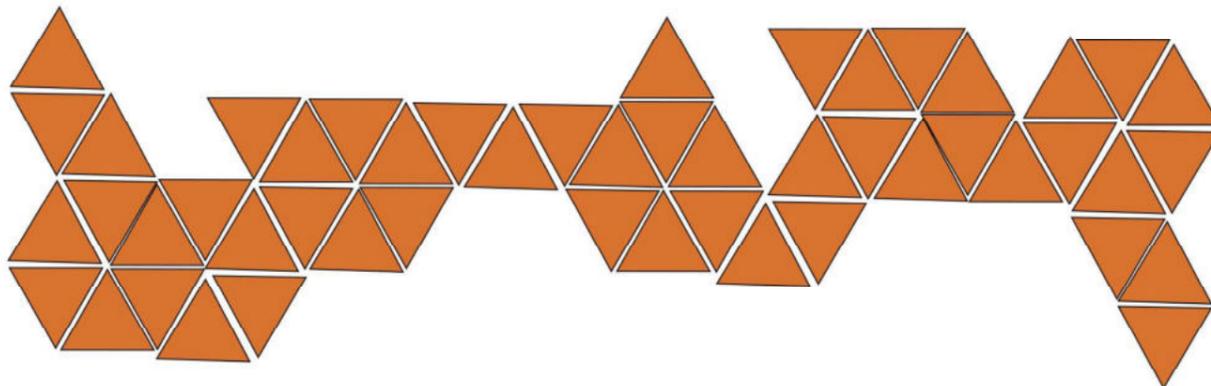
### TRIÁNGULO

Forma geométrica de máxima flexibilidad, indeformable y adaptable a cualquier sistema. Permite economizar gastos y asociar módulos generando una **matriz de ocupación genérica**. El módulo siempre será el mismo, e irá generando variaciones en el sistema dependiendo de su



#### TRAMA Y GEOMETRÍA:

Ésta disposición permite un sin fin de asociaciones utilizando todos los lados del triángulo. El agrupamiento de espacios organiza esquemas de **células** con variaciones y ocupaciones espaciales alternativas, de una manera **orgánica y flexible**, dando la opción de **refuncionalizar usos**.

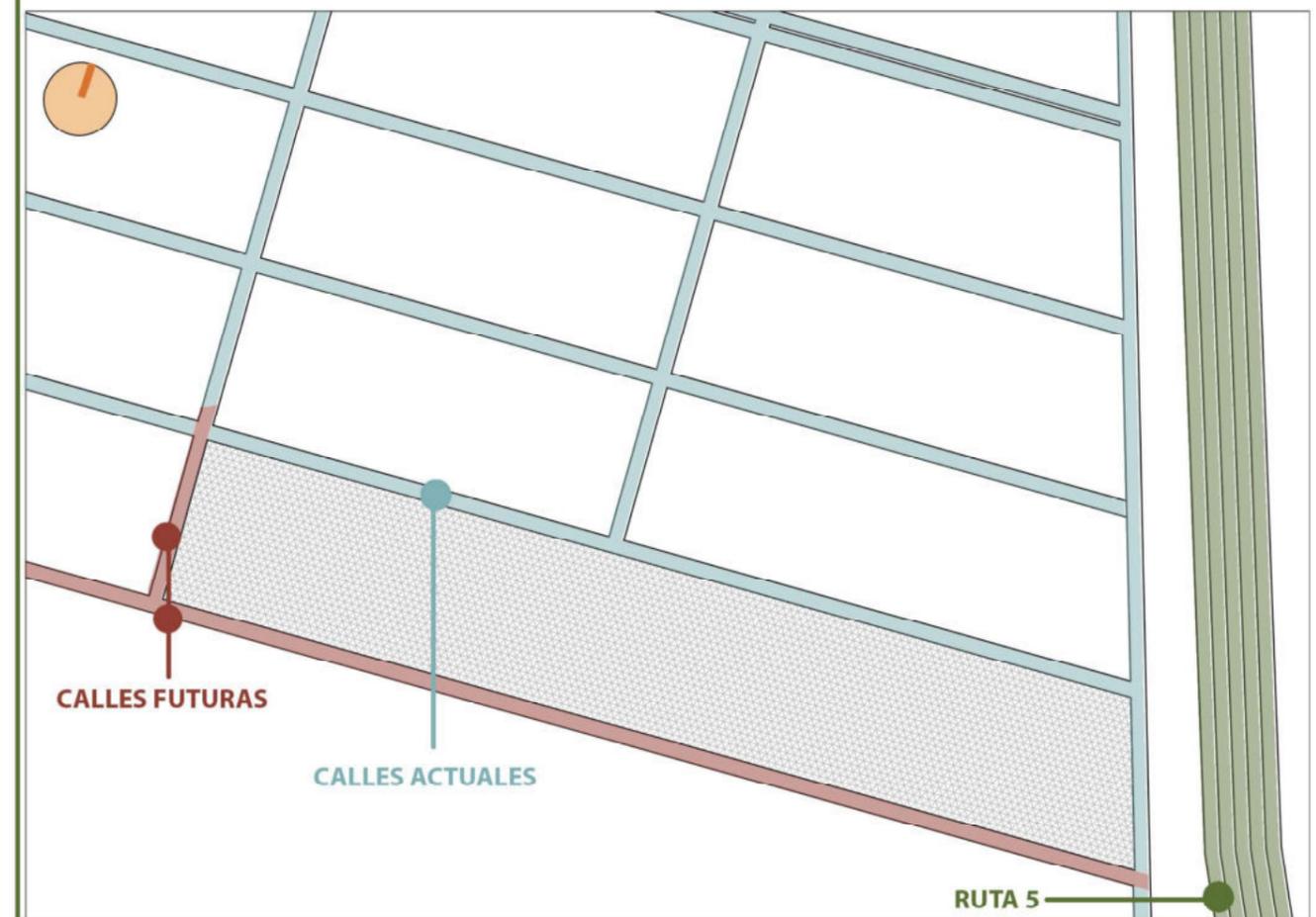


#### PATRÓN DE ASOCIACIÓN:

Generado a partir de un **módulo base de 2,50m x 2,50m x 2,50m** que se distribuye en la totalidad del terreno. Ésta forma permite un orden conformando un **sistema**, para entender al edificio como una **unidad**. Es **replicable en todos sus ángulos**, y abarca criterios energéticos, economía, prefabricación, fácil transportación, manipulación y montaje.

#### PLANTA ESQUEMÁTICA:

Se propone como idea rectora generar **triángulos equiláteros** en la implantación para empezar a darle sentido al programa. Ésto me permitirá moverme en **líneas rectas** y distribuir los distintos usos de una manera clara y lineal. La estrategia de adaptación estará dada por las condiciones del terreno en desnivel, y los distintos **accesos** que las calles actuales y futura me brindan. Los **límites físicos** para su armado serán principalmente los árboles preexistentes; la ruta 5 como vía rápida de acceso, las calles afaltadas y las que lo estarán, la cara Sur que se abre hacia la sierra y no presenta un pronto crecimiento demográfico, y las condiciones de ocupación, teniendo en cuenta la orientación, entorno, tipo de construcción, escala y zonificación.



## Estrategias de intervención

El proyecto está basado en un **sistema** de espacios, que a su vez está asociado a un sistema constructivo particular. Genera una **matriz** fundamentada en la **geometría** del triángulo equilátero. La adaptación, ocupación y distribución en el terreno, en primer lugar viene dada a partir del relevamiento de **árboles preexistentes** del sector, con la idea de impactar lo menos posible al territorio y permitiendo que éstos se fusionen, generando así una **trama** que funciona mediante la asociación de esas piezas, es decir, a través de la variación de un mismo sistema.

El terreno posee una topografía brevemente irregular, descendiendo hacia el río Reartes, por eso tomo la decisión de involucrar **reservorios de agua**, y utilizo esa depresión natural para organizarlos y distribuirlos. Por lo tanto, el proyecto intenta adaptarse a las dos variables principales: los elementos **naturales** y **artificiales** conocidos, potenciándolos y destacándolos, y a los elementos de **infraestructura** presentes y futuros.

Veremos a continuación en las siguientes láminas, que el agrupamiento y la asociación de espacios permitirá que la organización no sea simétrica ni tampoco rígida, sino que por lo contrario sea **orgánica** y **flexible**.

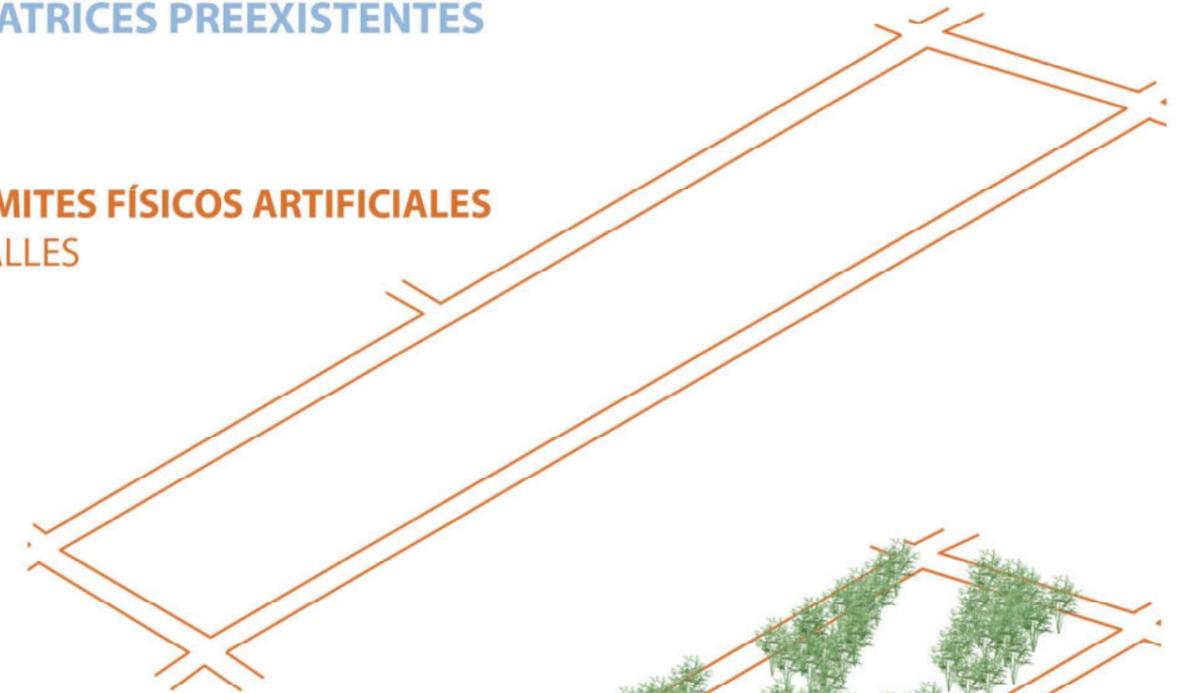
Estará planteado de manera **lineal**, creciendo en forma **horizontal**. Su vértebra de conexión vincula todos los usos con los distintos programas. Éstos se le adosan libremente, tanto los que son privados como públicos, aquellas contenidas, con otras que son masivas, entre otras asociaciones.

Se lo podrá imaginar creciendo **secuencialmente**, en distintas etapas, organizado a partir de la **función**. Esta idea permitirá que el proyecto tenga adaptabilidad y se refuncionalice según necesidades, siempre bajo las mismas **reglas**: mismas piezas, estructura y condiciones espaciales.

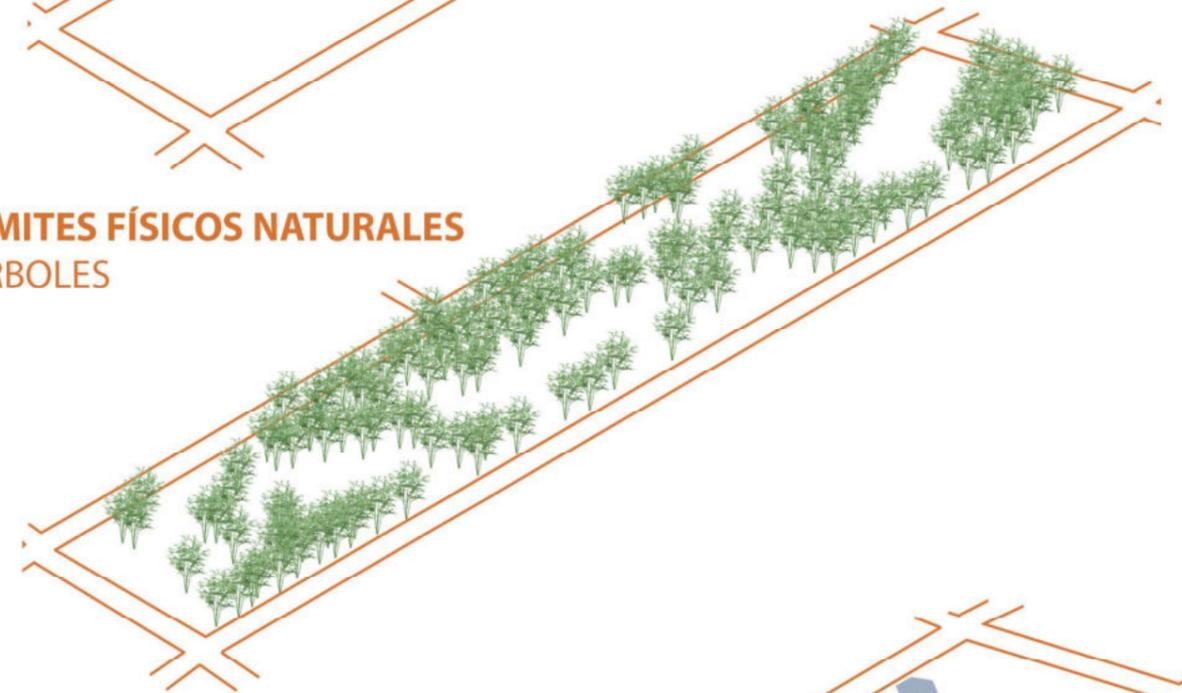
Se lo entiende como una **matriz** de ocupación genérica, que demuestra flexibilidad y permite distintas configuraciones con una misma lógica.

### MATRICES PREEXISTENTES

#### LÍMITES FÍSICOS ARTIFICIALES CALLES



#### LÍMITES FÍSICOS NATURALES ÁRBOLES



### MATRICES INCORPORADAS

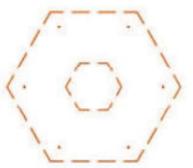
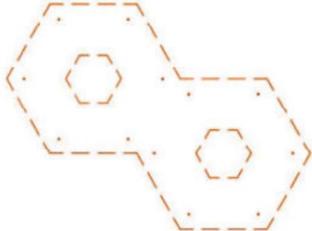
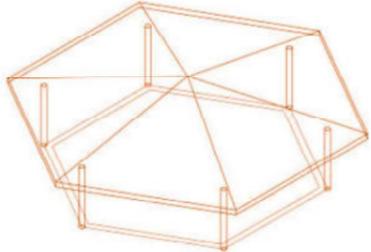
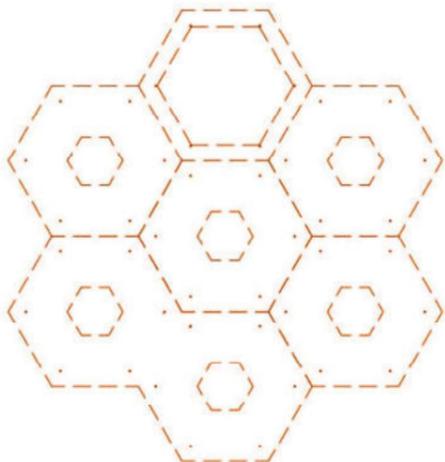
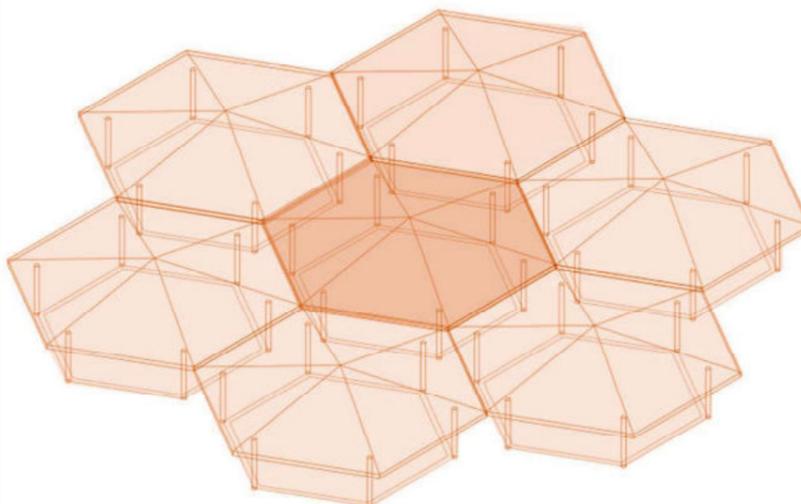
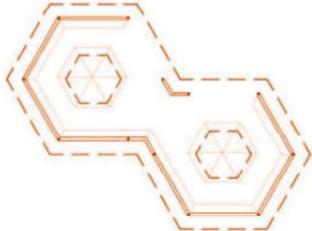
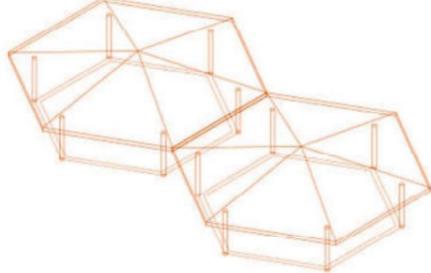
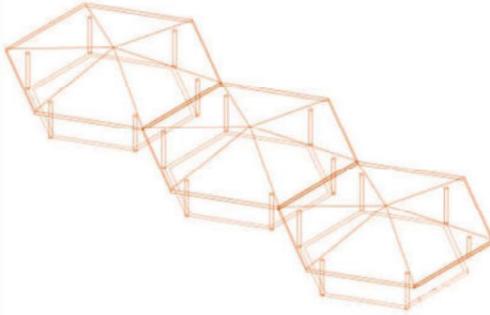
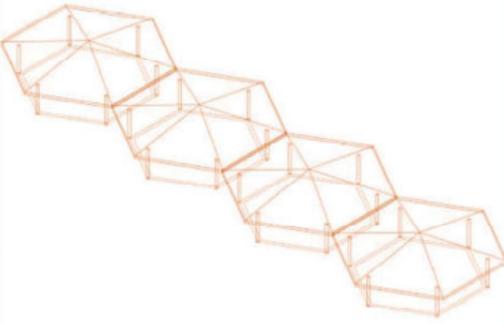
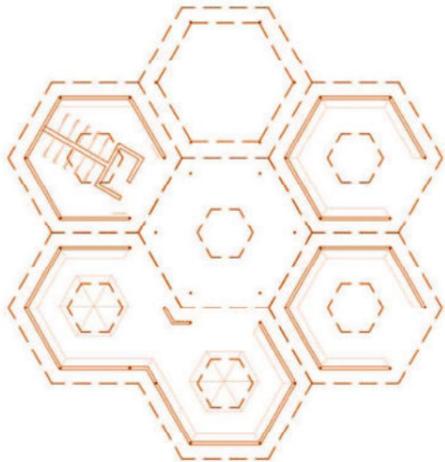
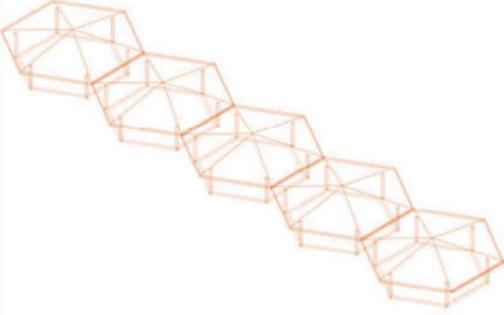
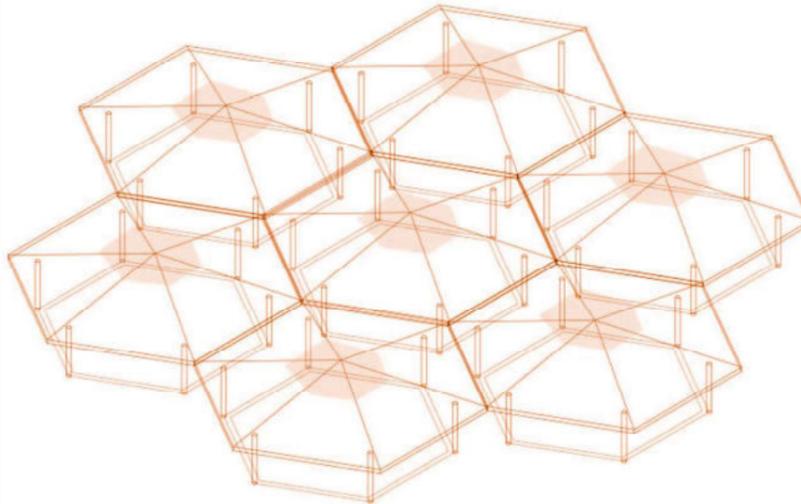
#### LÍMITES FÍSICOS NATURALES CUERPOS DE AGUA/ HUMEDALES



# Alternativas espaciales de ocupación

VARIACIONES DENTRO DEL SISTEMA ESPACIAL-CONSTRUCTIVO

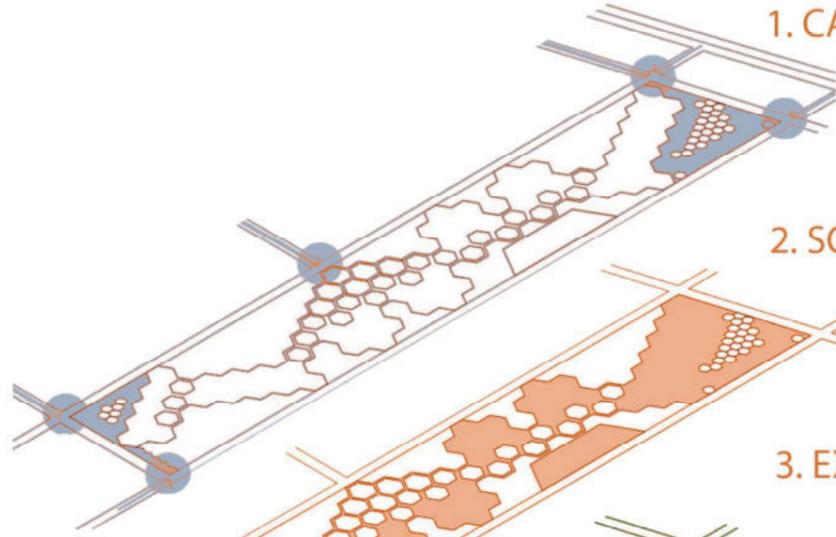
ESCALA 1:500

<b>HEXÁGONO</b> 	<b>HEXÁGONO DOBLE</b> 		<b>FLOR: ESPACIOS ÁULICOS</b> 	<b>ESPACIOS EXTERIORES / ESPACIOS INTERIORES</b> 
<b>AULA/AULA TALLER</b> 	<b>HEXÁGONO DOBLE</b> 			
<b>GUARDADO</b> 	<b>HEXÁGONO TRIPLE</b> 			
<b>COCINA</b> 	<b>HEXÁGONO CUÁDRUPLE</b> 			
<b>SERVICIOS</b> 	<b>HEXÁGONO QUÍNTUPLE</b> 			<b>LUZ CENTRAL</b> 

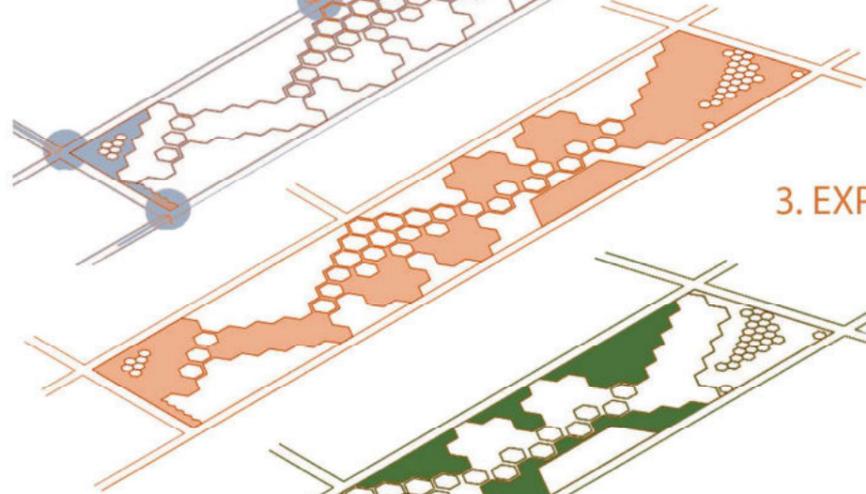
... ADMITE INFINITAS CONFIGURACIONES

# Agrupamiento y asociaciones de espacios

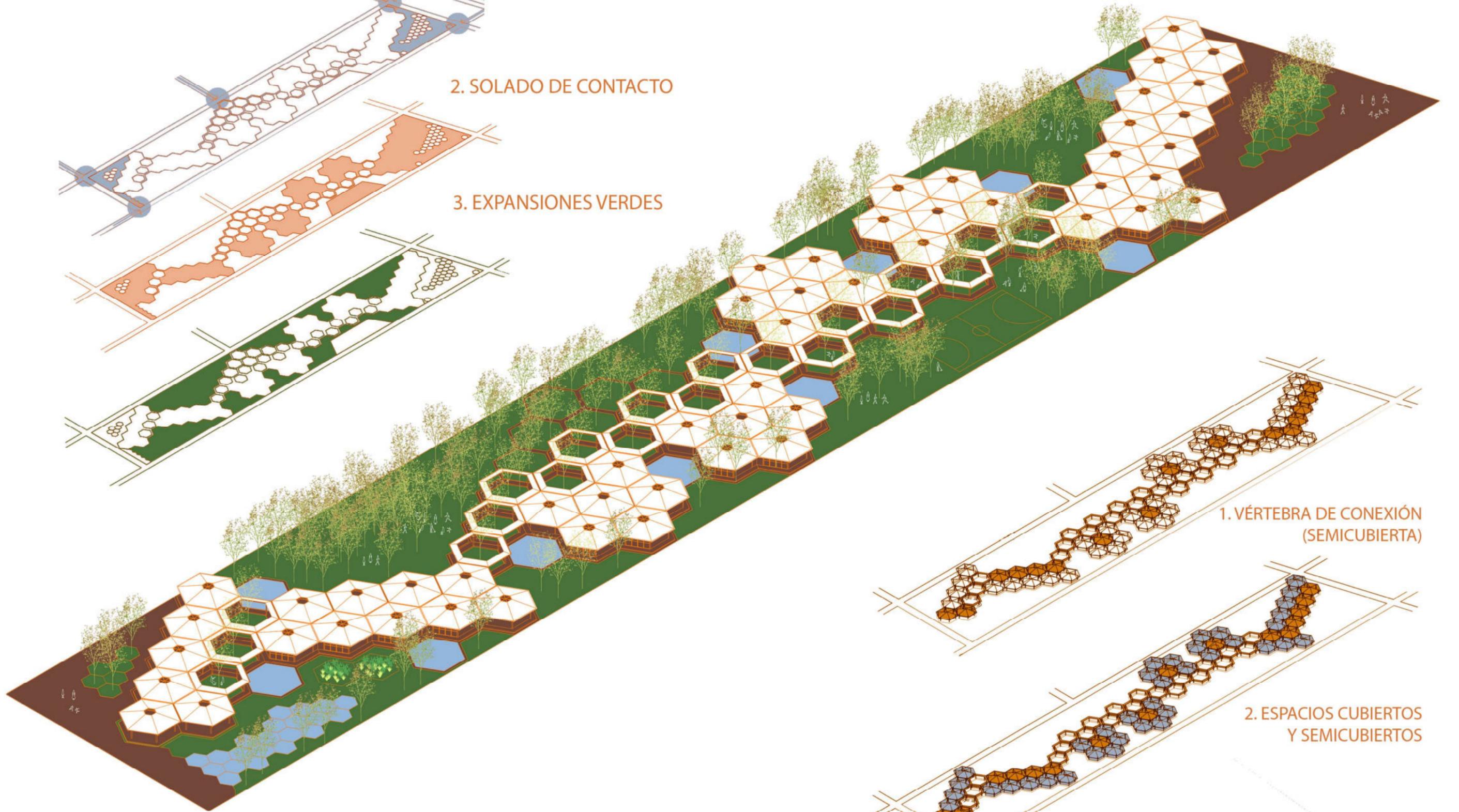
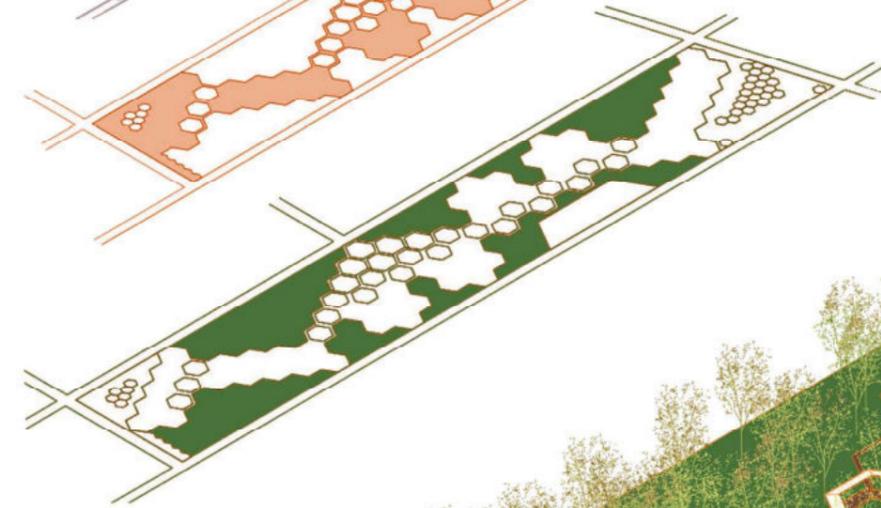
1. CALLES



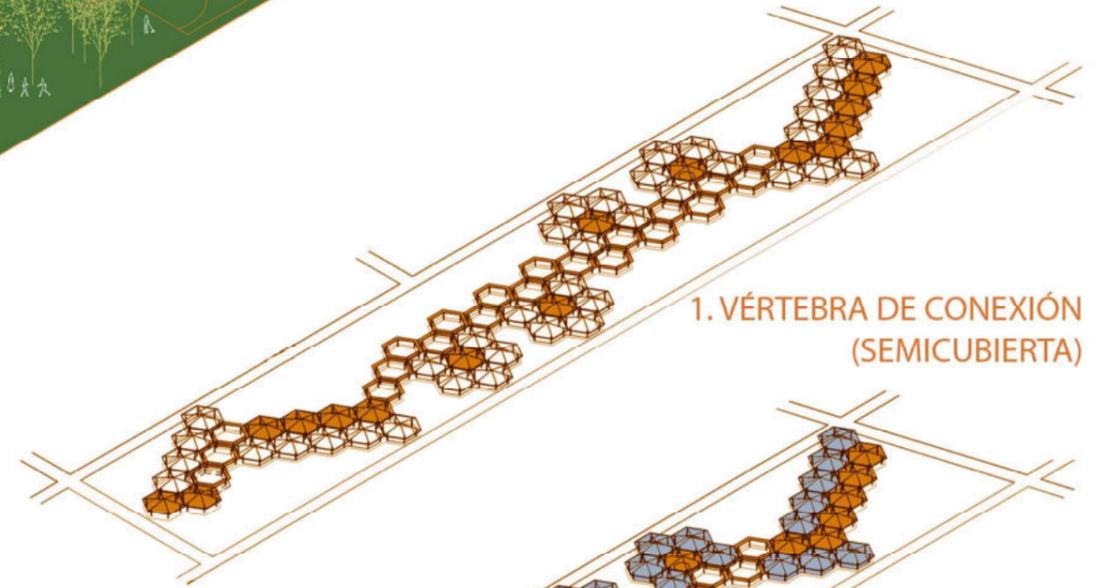
2. SOLADO DE CONTACTO



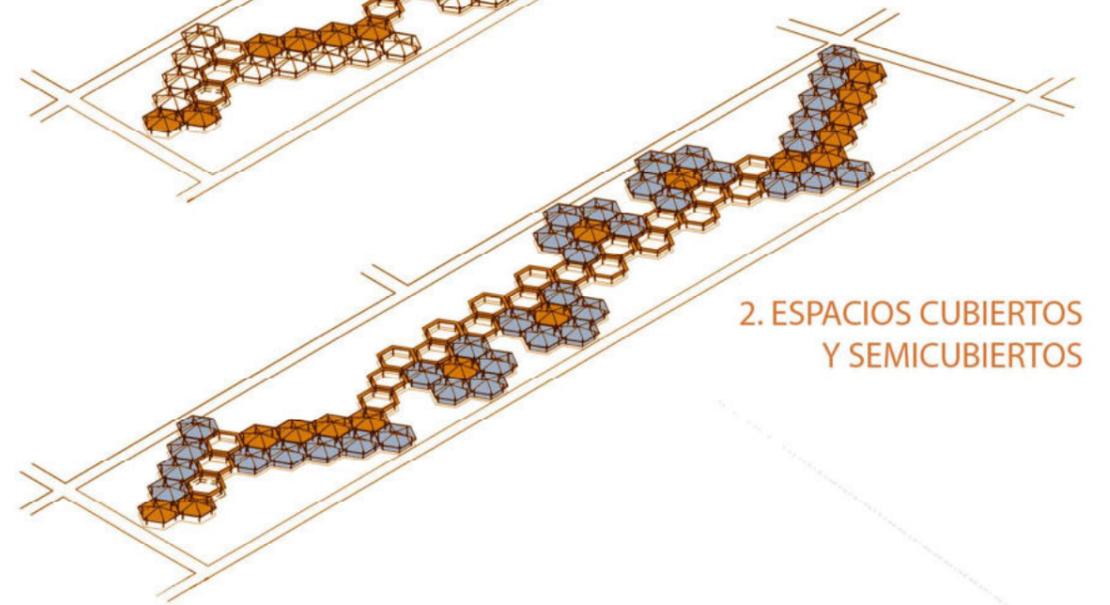
3. EXPANSIONES VERDES



1. VÉRTEBRA DE CONEXIÓN  
(SEMICUBIERTA)



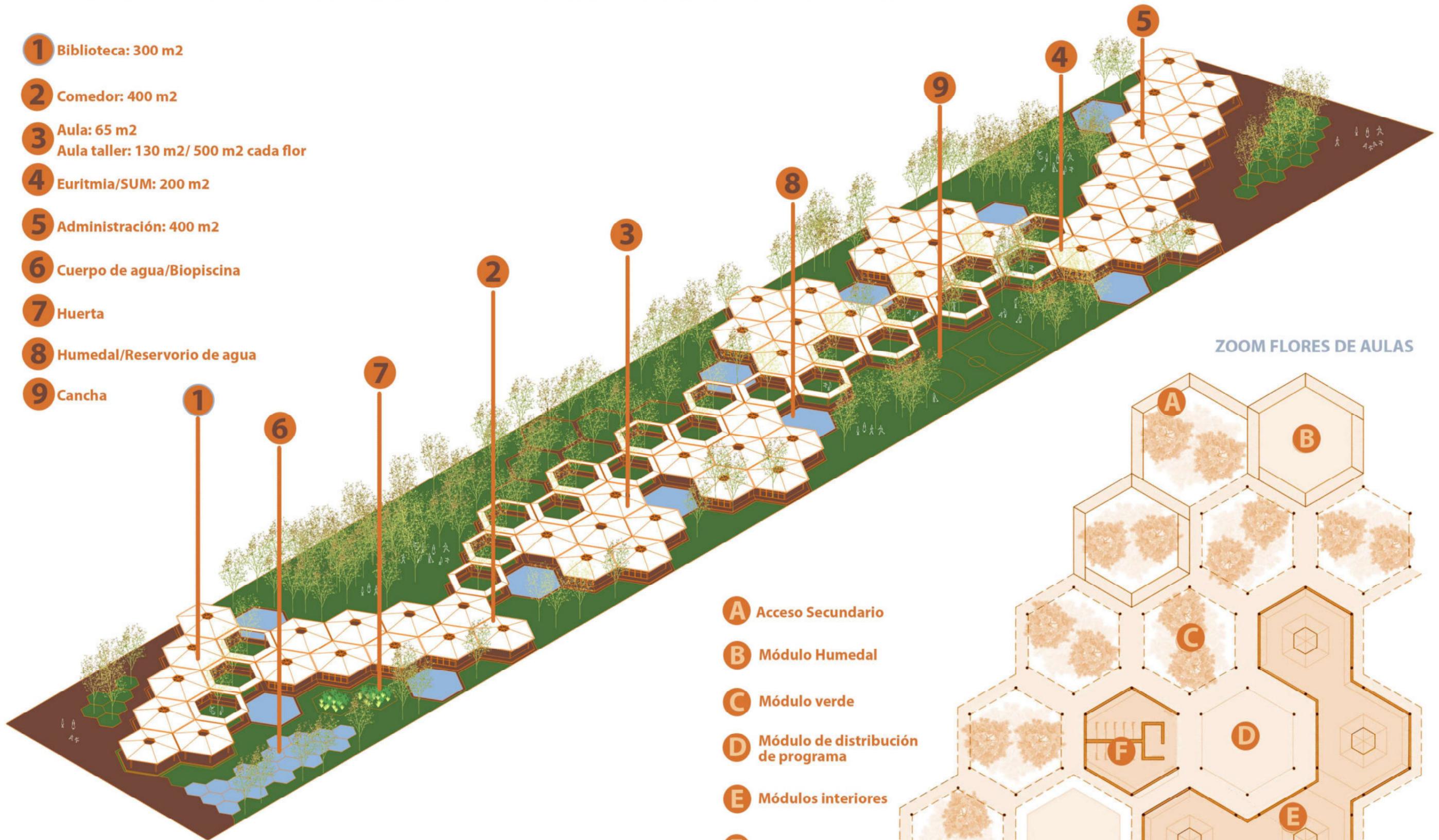
2. ESPACIOS CUBIERTOS  
Y SEMICUBIERTOS



# Trama y geometría

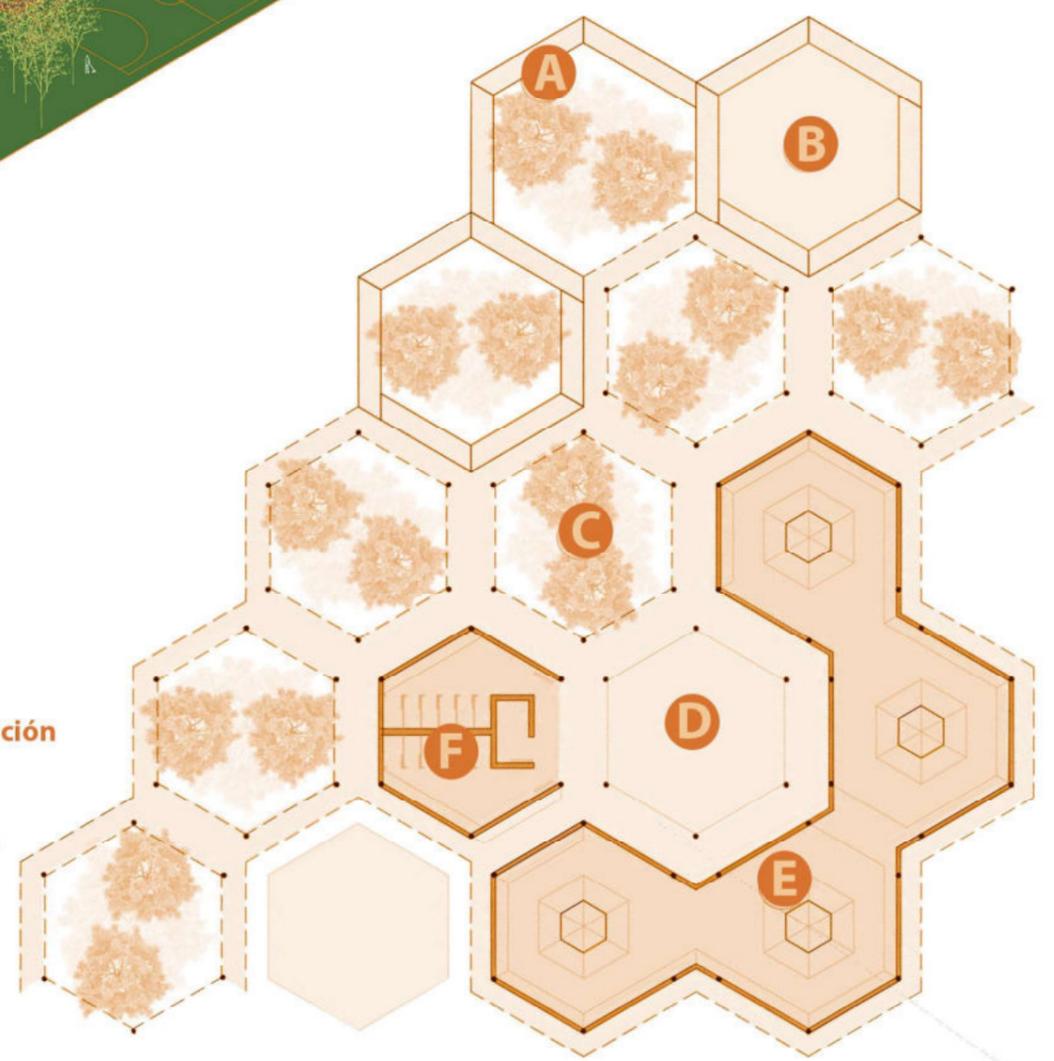
## AXONOMÉTRICA DE LA TOTALIDAD. ORGANIZACIÓN DE PROGRAMAS EN CÉLULAS

- 1 Biblioteca: 300 m<sup>2</sup>
- 2 Comedor: 400 m<sup>2</sup>
- 3 Aula: 65 m<sup>2</sup>  
Aula taller: 130 m<sup>2</sup>/ 500 m<sup>2</sup> cada flor
- 4 Eufonía/SUM: 200 m<sup>2</sup>
- 5 Administración: 400 m<sup>2</sup>
- 6 Cuerpo de agua/Biopiscina
- 7 Huerta
- 8 Humedal/Reservorio de agua
- 9 Cancha

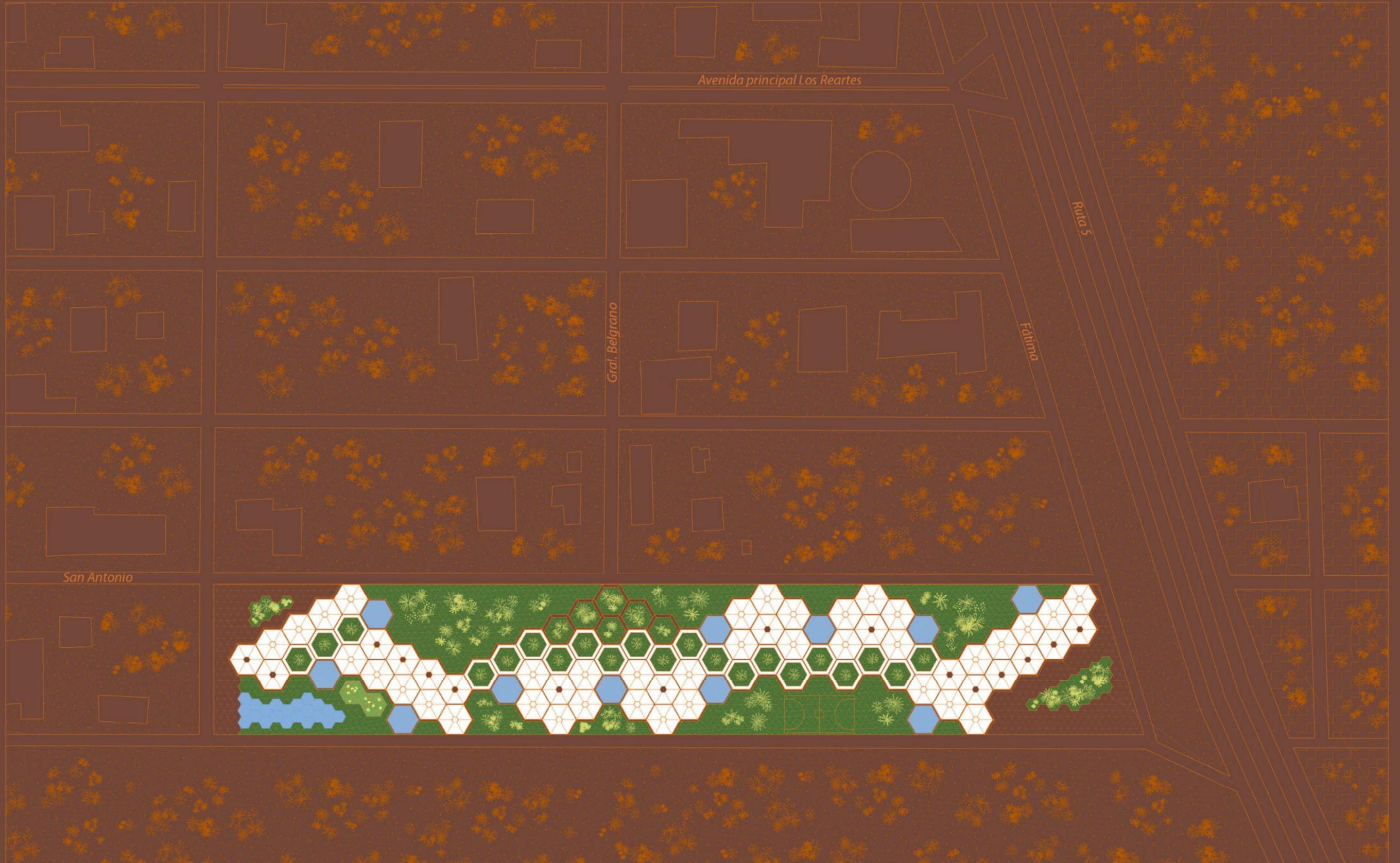


ZOOM FLORES DE AULAS

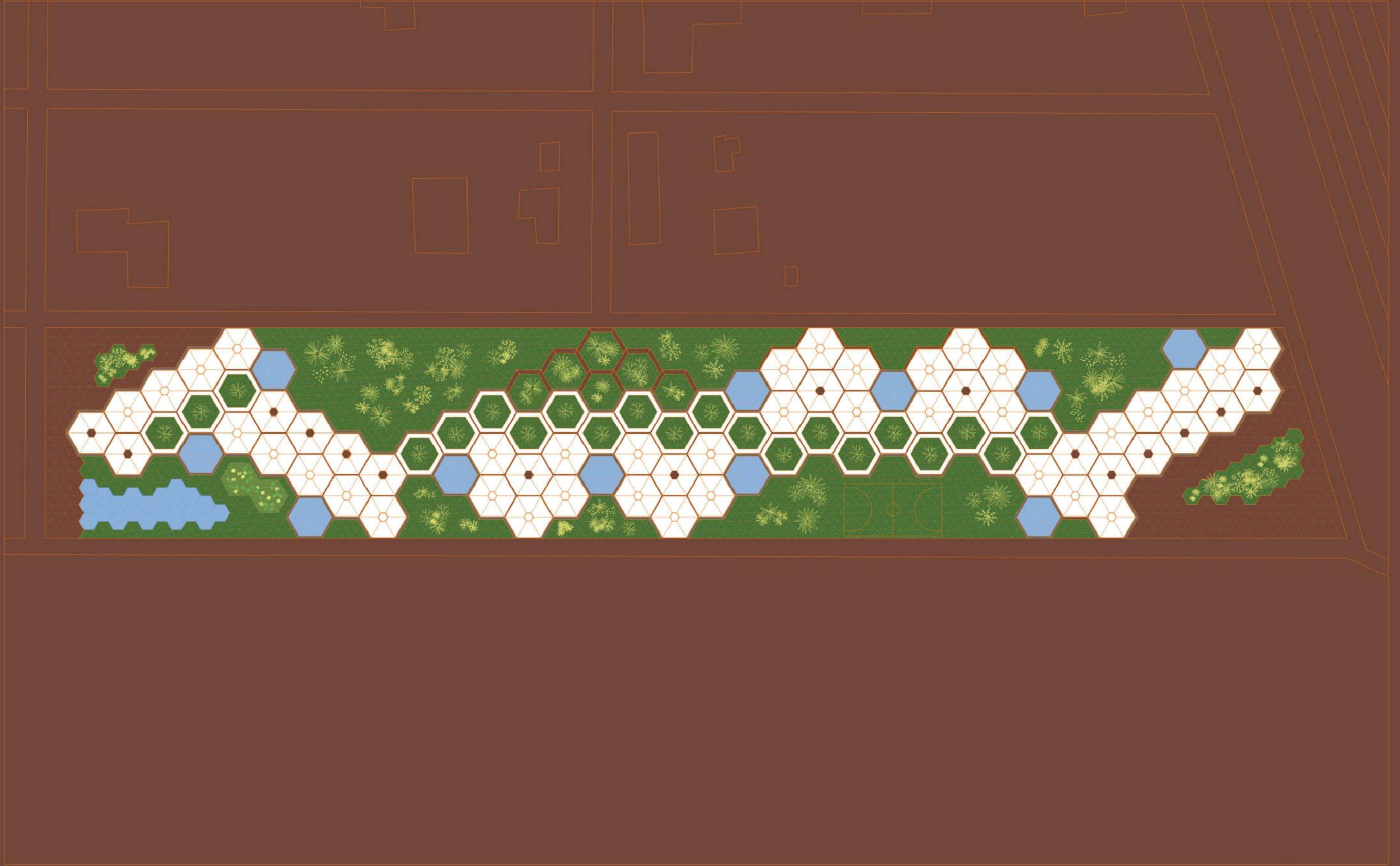
- A Acceso Secundario
- B Módulo Humedal
- C Módulo verde
- D Módulo de distribución de programa
- E Módulos interiores
- F Módulo servicios



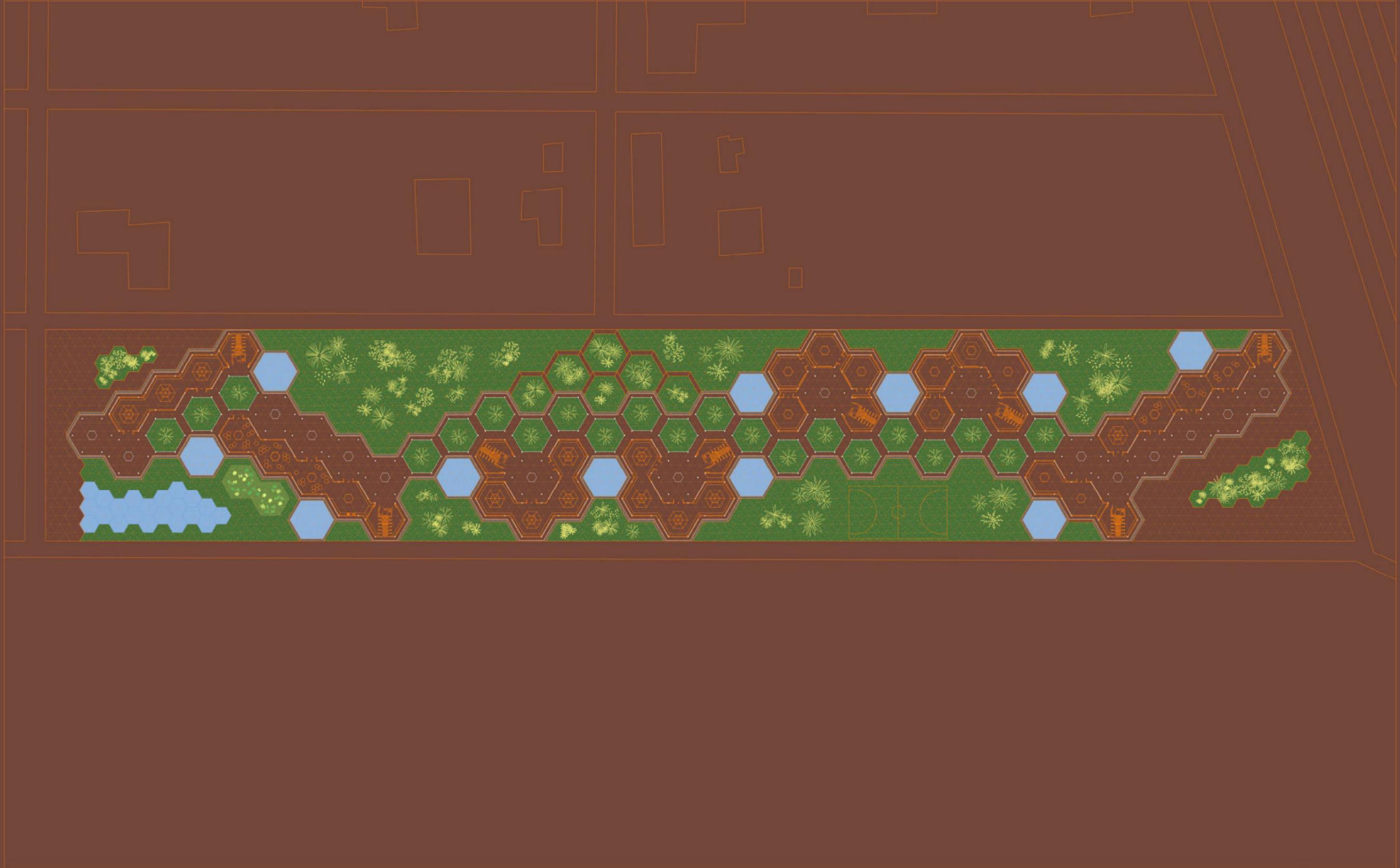
# Implantación



# Planta de techos



# Planta de arquitectura



# Cualificación de los espacios

## REFERENCIAS



### MOVIMIENTOS

Los movimientos se van a dar siempre en forma diagonal. Como si fuera un juego, el objetivo es lograr un recorrido lúdico y a su vez completo del lugar.



### PUNTOS FIJOS

Los servicios y los reservorios de agua son los únicos puntos fijos en todo el edificio. Están implantados de tal manera que vayan generando nodos.



### TRANSICIÓN

Los espacios de transición son los que se encargan de conectar y unificar a todo el edificio. Son los espacios intermedios entre interior y exterior.



### INTERIORES

Los interiores van incorporándose a la trama según las necesidades del programa y según lo condicionen los árboles y el terreno.



### ACCESOS

El edificio cuenta con tres accesos, dos en sus extremos que son los principales y uno en el medio implementado para una escala más barrial y peatonal.



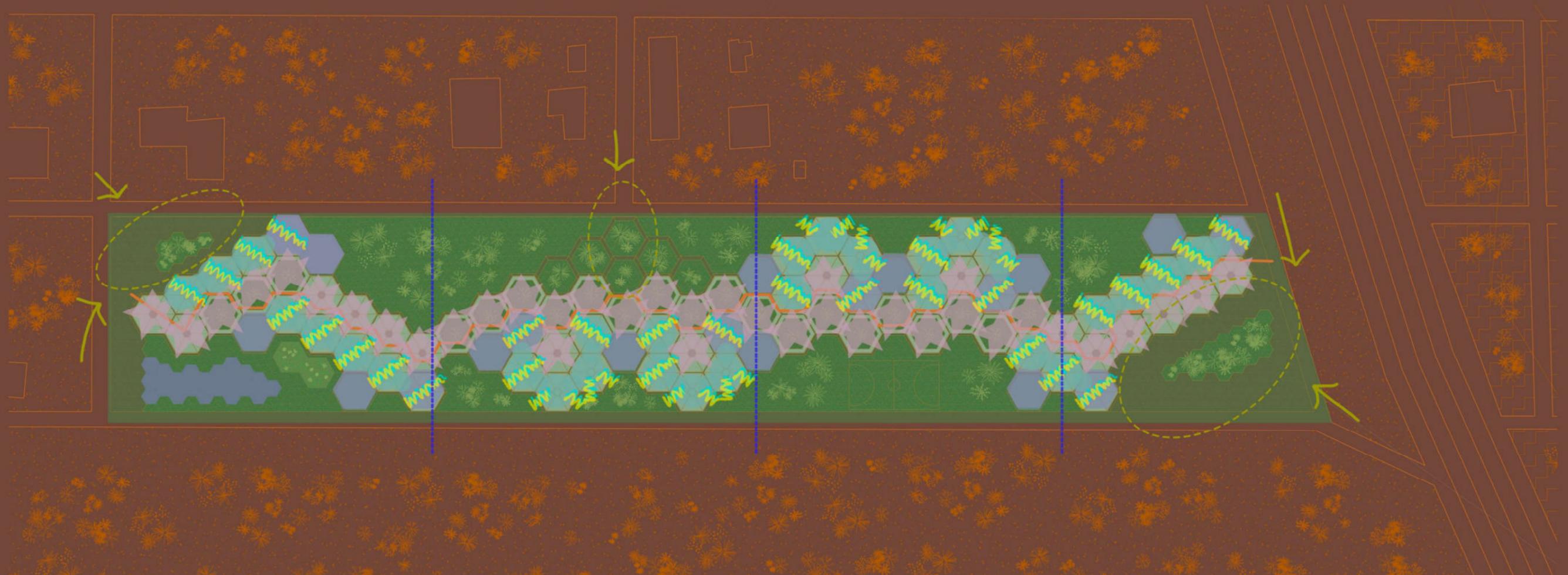
### LUZ y VENTILACIÓN

La entrada de luz y la ventilación están dadas siempre en orientaciones que no sean la cara Sur, para evitar vientos de zonas serranas y para generar la ventilación cruzada.



### ETAPABILIDAD

Como todo proyecto trae procesos, éste se puede ir generando en etapas. Empezará en sus extremos y se irán completando sus faces hacia sus centros, llegando así a su objetivo final.



# Caracterización y leyes de organización de los espacios

## GENERAL

Ubicación estratégica del programa teniendo en cuenta sectores públicos/privados, asoleamiento y necesidades espaciales referidas a seguridad según edades y al ideal de entrada de luz y acondicionamiento térmico en las horas de estudio. El terreno cuenta con alambrado perimetral.

## ACCESO PRINCIPAL

El extremo Noroeste es uno de los accesos principales del edificio. Es el sector inserto en la escala barrial, silencioso y de baja circulación y dinámica vehicular. Se lo pensó como un acceso mayoritariamente para bicicletas y peatones.

## BIBLIOTECA

Su ubicación está basada en su uso, que se pensó que fuera tanto semanal como durante los fines de semana, por alumnos, tutores y ayudantes del espacio Waldorf. Al ser un área más bien pública, se la implantó en un extremo.

## COMEDOR

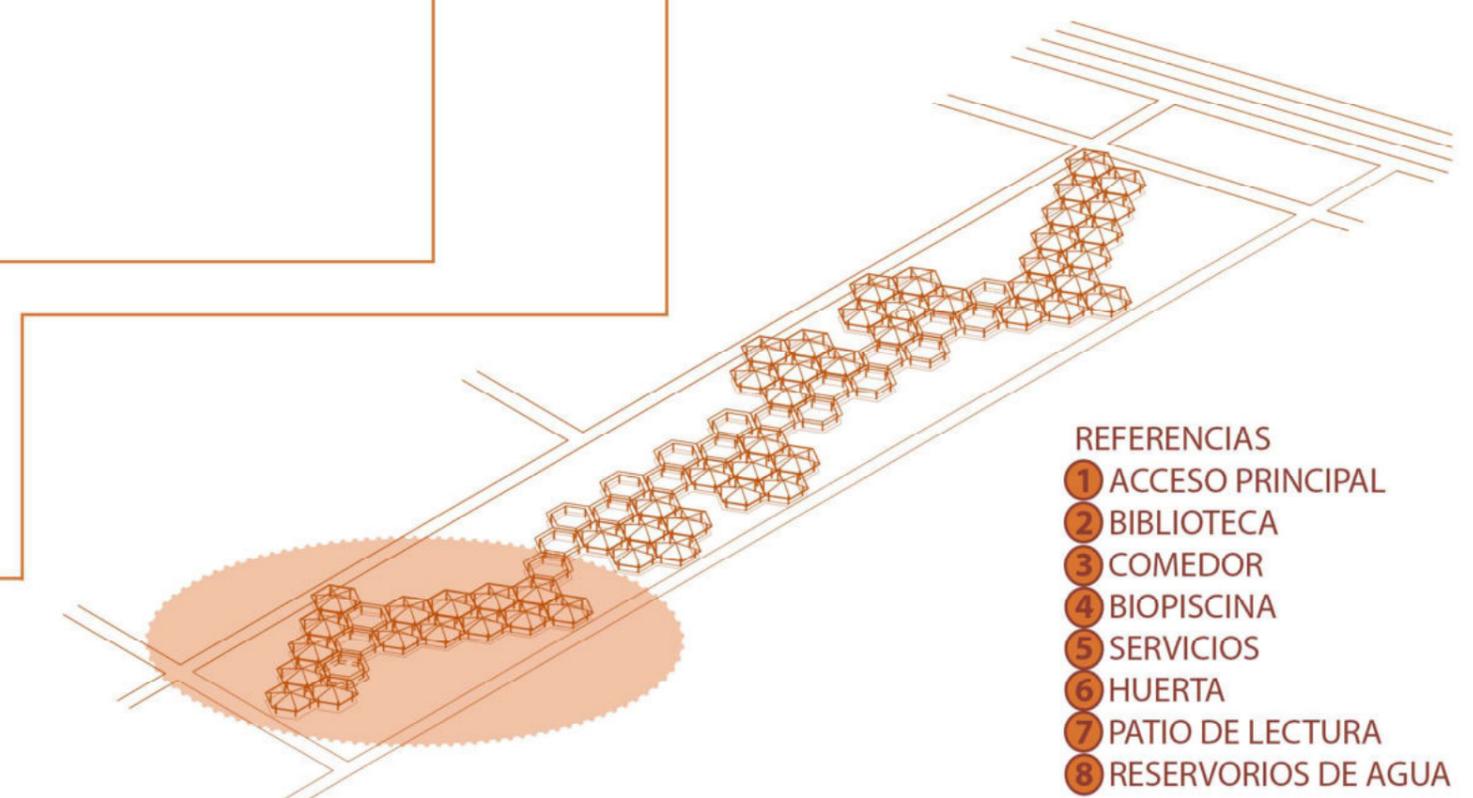
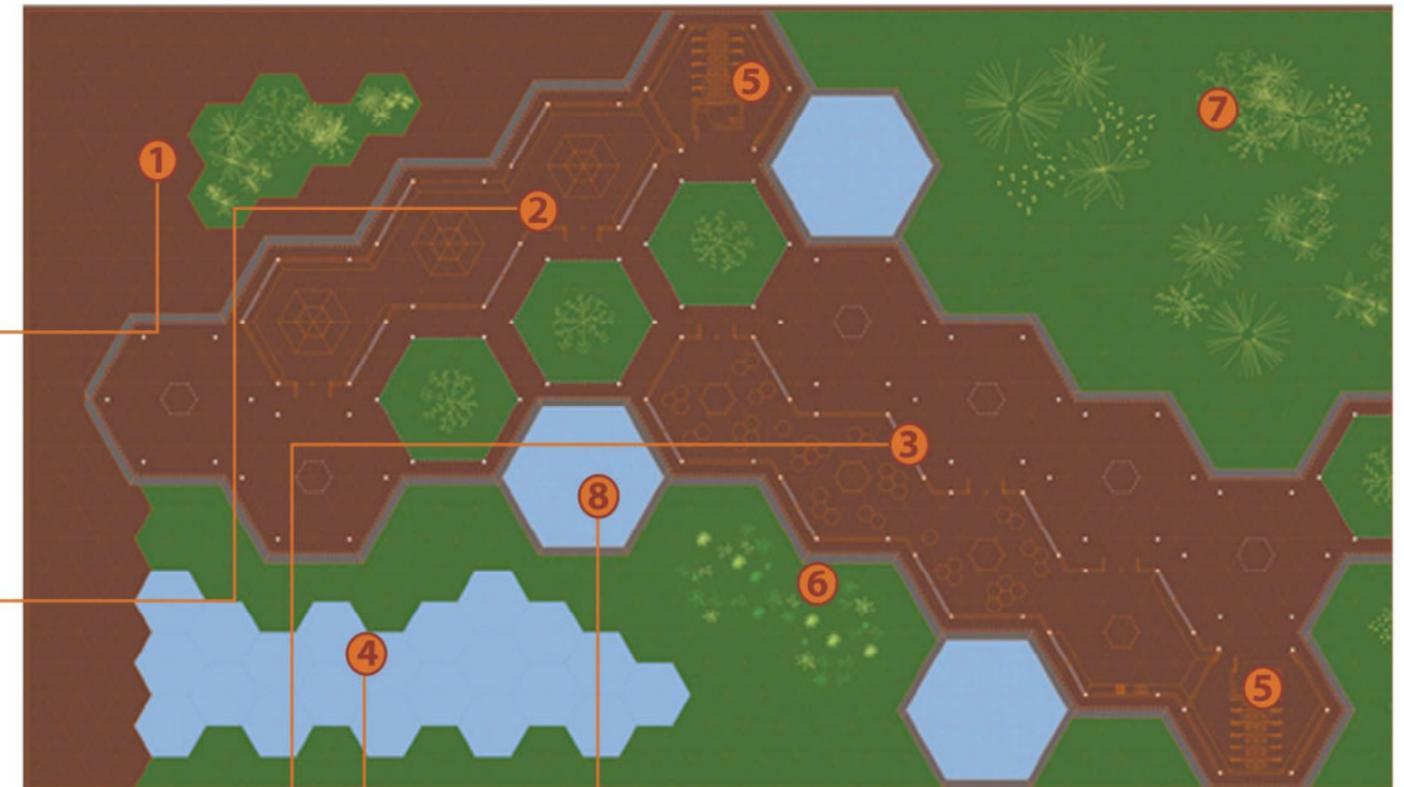
Al igual que con la biblioteca, se pensó ubicarlo de modo tal que sea contenedor de los espacios privados (aulas y aulas taller). Además, se necesitaba que esté cerca de la biopiscina y consecuentemente de la huerta, ya que será la encargada de proveer frutas y verduras para el comedor.

## BIOPISCINA

Ubicada en el extremo Sudoeste, ya que es el sector más bajo del terreno, en donde el agua fluirá por gravedad. Además de esto, es el lado de peor ubicación estratégica en términos de programa y asoleamiento. Es funcional y práctico para el tamaño y el uso que se le desea dar.

## RESERVORIOS DE AGUA

Dispuestos en los extremos de cada grupo de células y dependiendo su número según cantidad de hexágonos, serán los encargados de contener el agua de lluvia proveniente de los techos. Desde allí, se distribuirán mediante cañería, y culminará su recorrido en la biopiscina



## REFERENCIAS

- 1 ACCESO PRINCIPAL
- 2 BIBLIOTECA
- 3 COMEDOR
- 4 BIOPISCINA
- 5 SERVICIOS
- 6 HUERTA
- 7 PATIO DE LECTURA
- 8 RESERVORIOS DE AGUA

### ACCESO SECUNDARIO

Al contar con una calle más de llegada al sitio, que culmina en el terreno de intervención, a una escala privada, propia del barrio, se generó un acceso peatonal tenido en cuenta sobre todo para los alumnos del secundario, que son los que cursarán materias dadas en espacios amplios, de taller.

### SEMICUBIERTO: VÉRTEBRA DE CONEXIÓN

Es la encargada de conectar todos los grupos de células que componen al edificio. Es un deck de madera recuperada, proveniente de los árboles que fueron sacados para poder generar los distintos espacios interiores.

### ÁREA DE DISTRIBUCIÓN

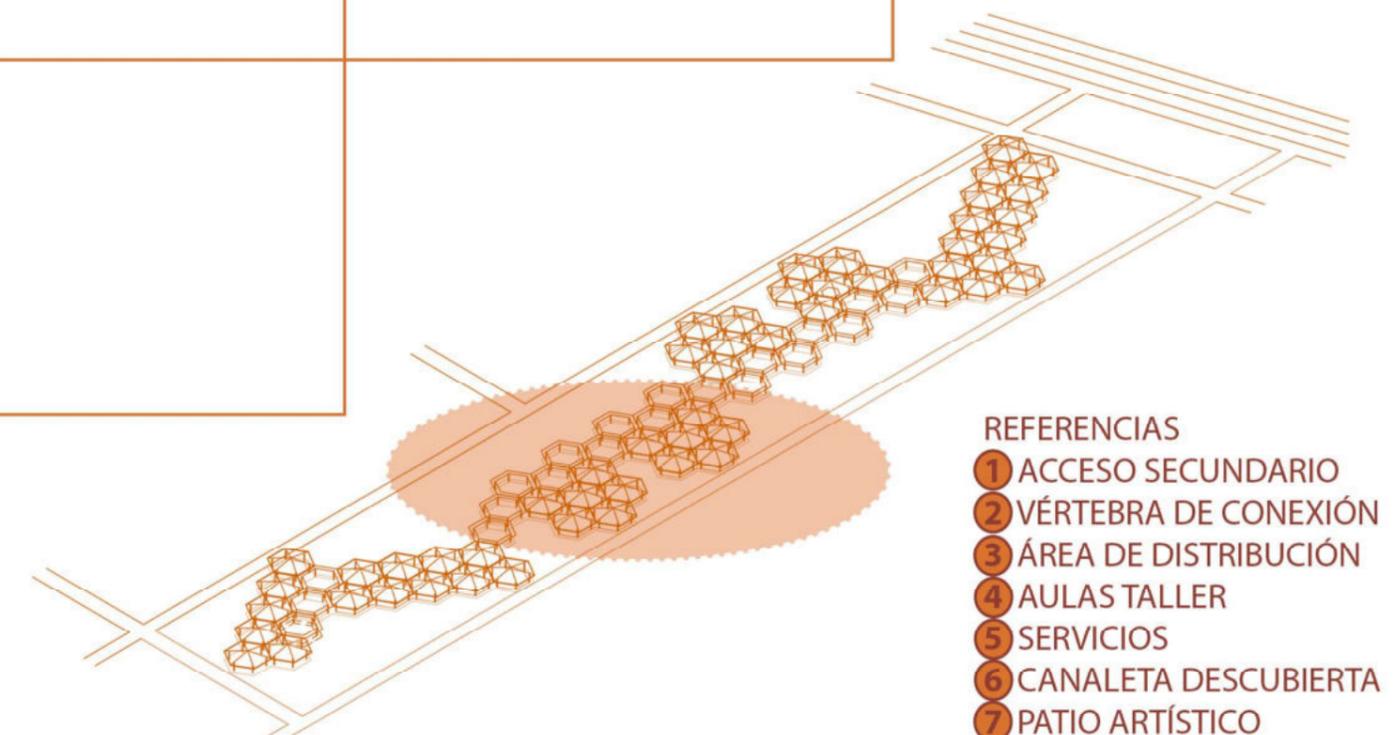
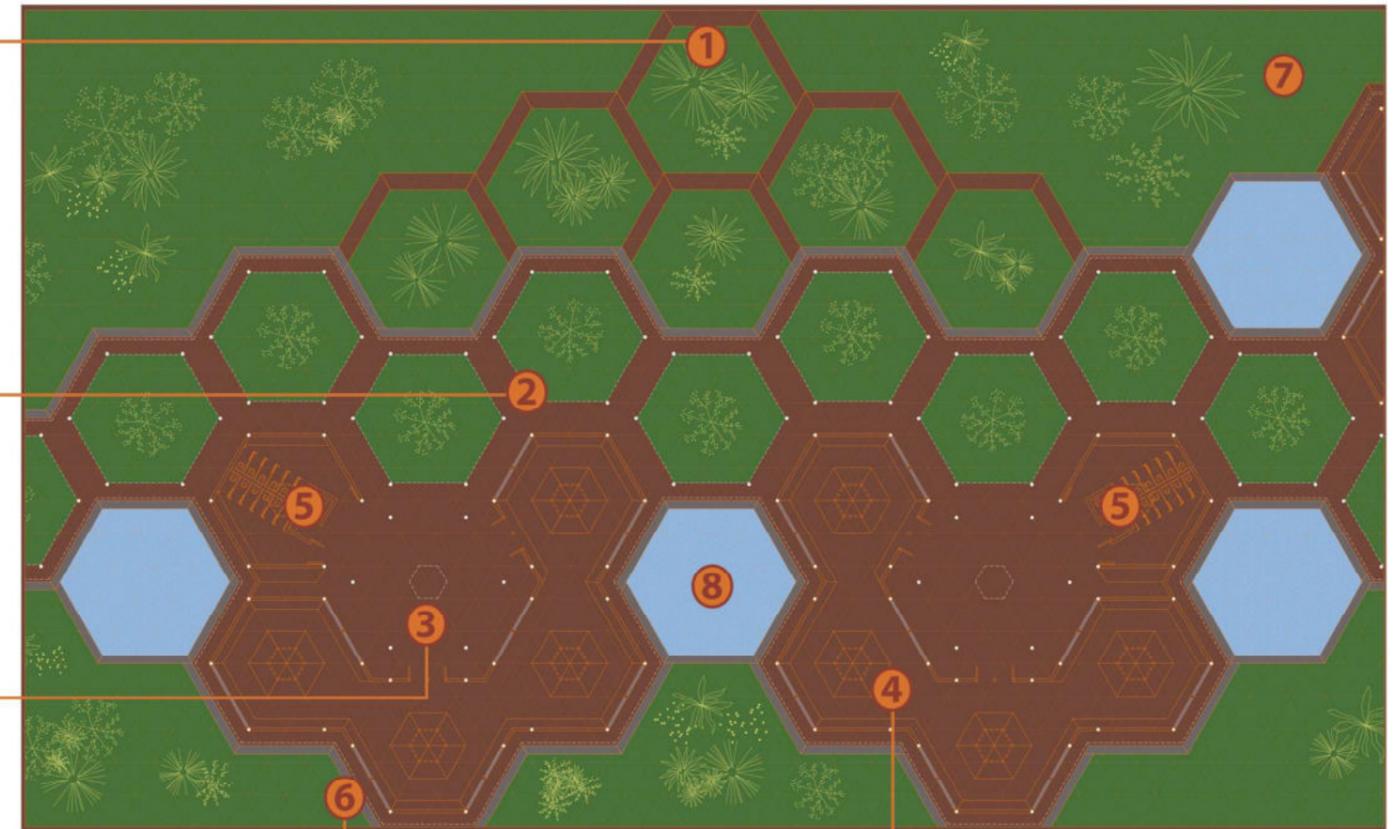
Semicubierto de llegada y conexión entre aulas. Distribuye a los distintos espacios interiores a lo largo del edificio. Utilizado también como espacio de exposiciones para las aulas taller, y a su vez cuenta con lavabos para ellas.

### AULAS TALLER

Todos los niveles del secundario tienen clases en aulas taller. Éstos serán de: Carpintería y construcción; Narrativa y escritura; Música; Costura; Artes plásticas y Jardinería. Podrán subdividirse en hasta cuatro módulos, pero la idea es que cada uno cuente con dos módulos por taller.

### CANALETAS DESCUBIERTAS

Encargadas de distribuir el agua que no caiga en el techo hacia la biopiscina. Es un método más de retención y contención de agua de lluvia para su reutilización.



- REFERENCIAS
- ① ACCESO SECUNDARIO
  - ② VÉRTEBRA DE CONEXIÓN
  - ③ ÁREA DE DISTRIBUCIÓN
  - ④ AULAS TALLER
  - ⑤ SERVICIOS
  - ⑥ CANALETA DESCUBIERTA
  - ⑦ PATIO ARTÍSTICO
  - ⑧ RESERVORIOS DE AGUA

### PRIMER SEPTENIO (JARDÍN)

Los niños del Primer Septenio comparten un único espacio en donde se dan todas las actividades: cocina, juego, jardinería, lectura, la hora del dormir y la música/canto. Compartirán actividades que pueden darse en el área de distribución con los primeros años del Segundo Septenio.

### HALL DE ACCESO A AULAS

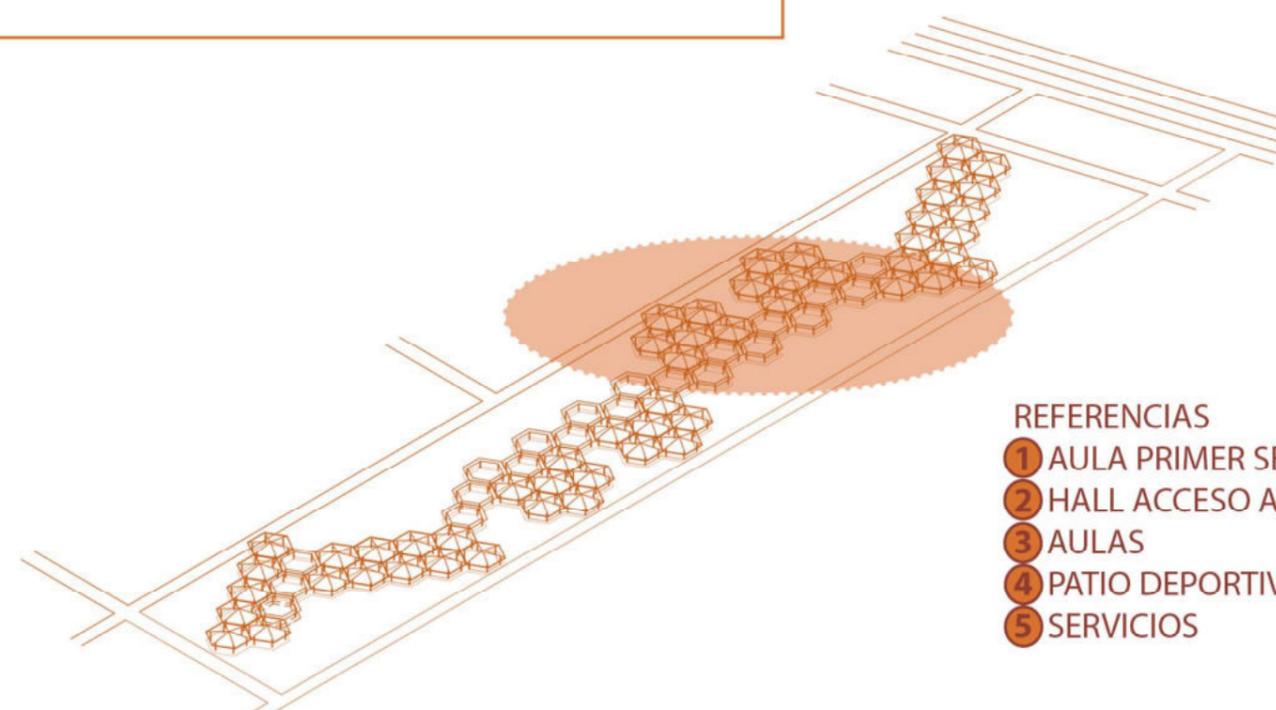
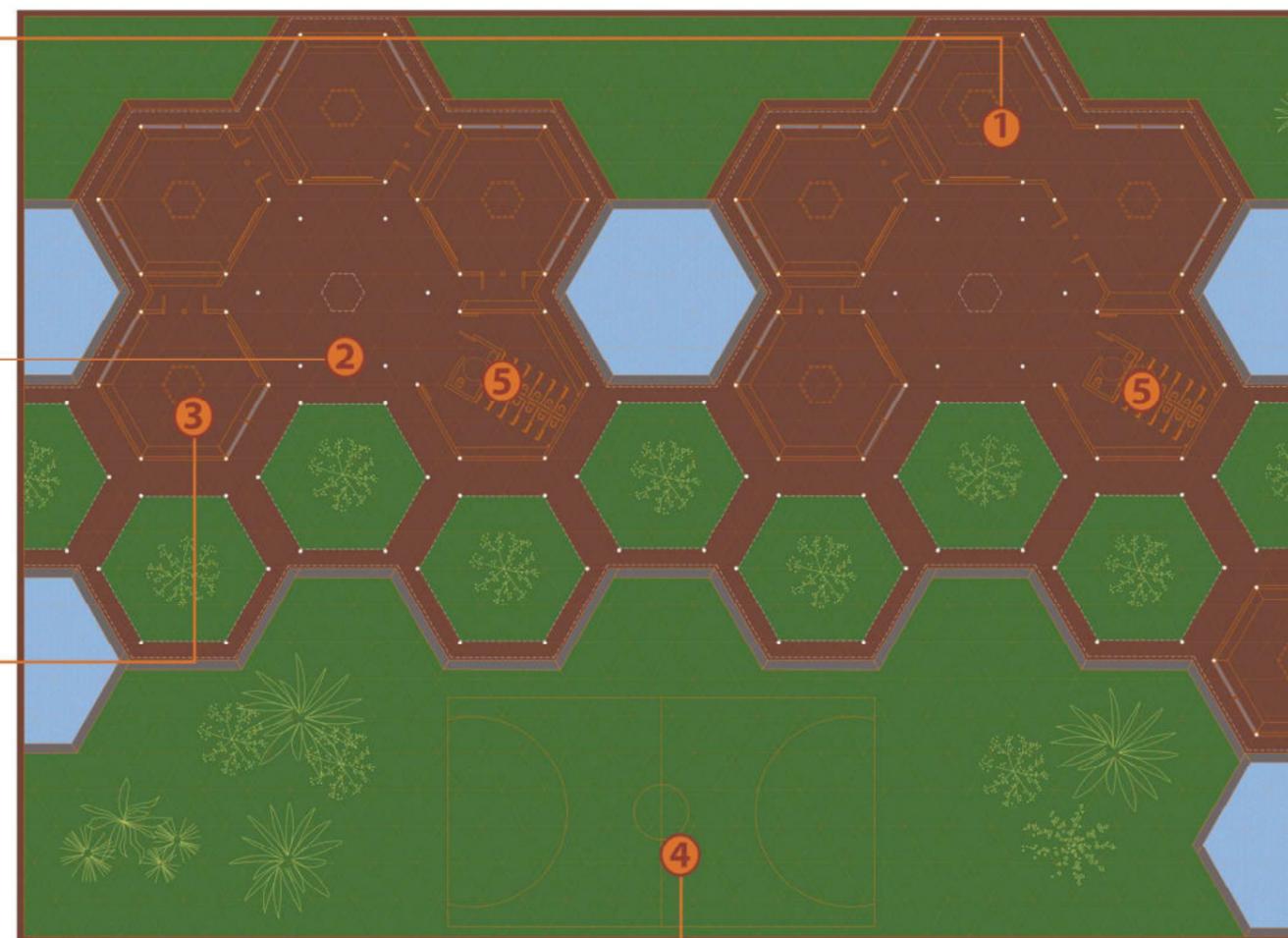
Todas las aulas del Segundo Septenio (Primaria) disponen de un pequeño hall de entrada, que hace de antesala a las aulas, donde los niños van a despojarse de sus calzados y sus abrigos/pertenencias en boxes y percheros de madera.

### AULAS SEGUNDO SEPTENIO

Cada aula contará con mobiliario de madera dispuesto en sus extremos para dejar libre los espacios centrales. Serán seis espacios distintos para que cada año tenga su aula particular, pero existe la posibilidad de generar aulas más grandes, moviendo mobiliario y generando divisiones.

### PATIO DE DEPORTE

En él se encontrarán los alumnos del Segundo y tercer Septenio para realizar las actividades escolares que sean al aire libre. Dispone de una cancha descubierta apta para hacer distintos deportes y también para darle otros usos.



- REFERENCIAS
- ① AULA PRIMER SEPTENIO
  - ② HALL ACCESO A AULAS
  - ③ AULAS
  - ④ PATIO DEPORTIVO
  - ⑤ SERVICIOS

### **PATIO DE BIENVENIDA Y DESCANSO**

Es donde se darán el saludo a la bandera, los actos que requieran espacio al aire libre y las actividades propias de los alumnos del Primer Septenio. Es de una escala más privada, y está en contacto con la administración y la sala de profesores, aspectos a tener en cuenta relacionados a seguridad y confianza por parte del niño en los adultos.

### **ADMINISTRACIÓN Y SALA DE AYUDANTES**

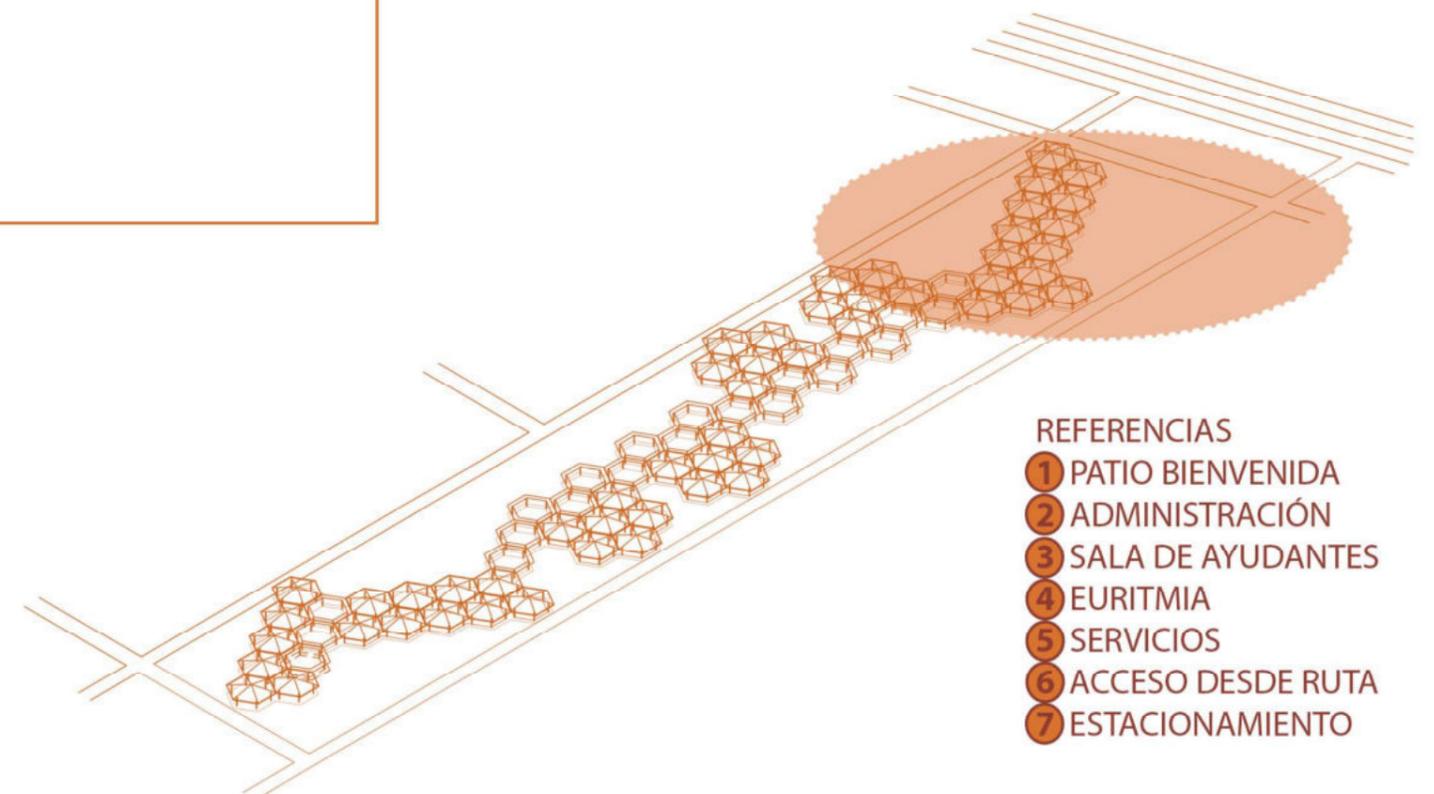
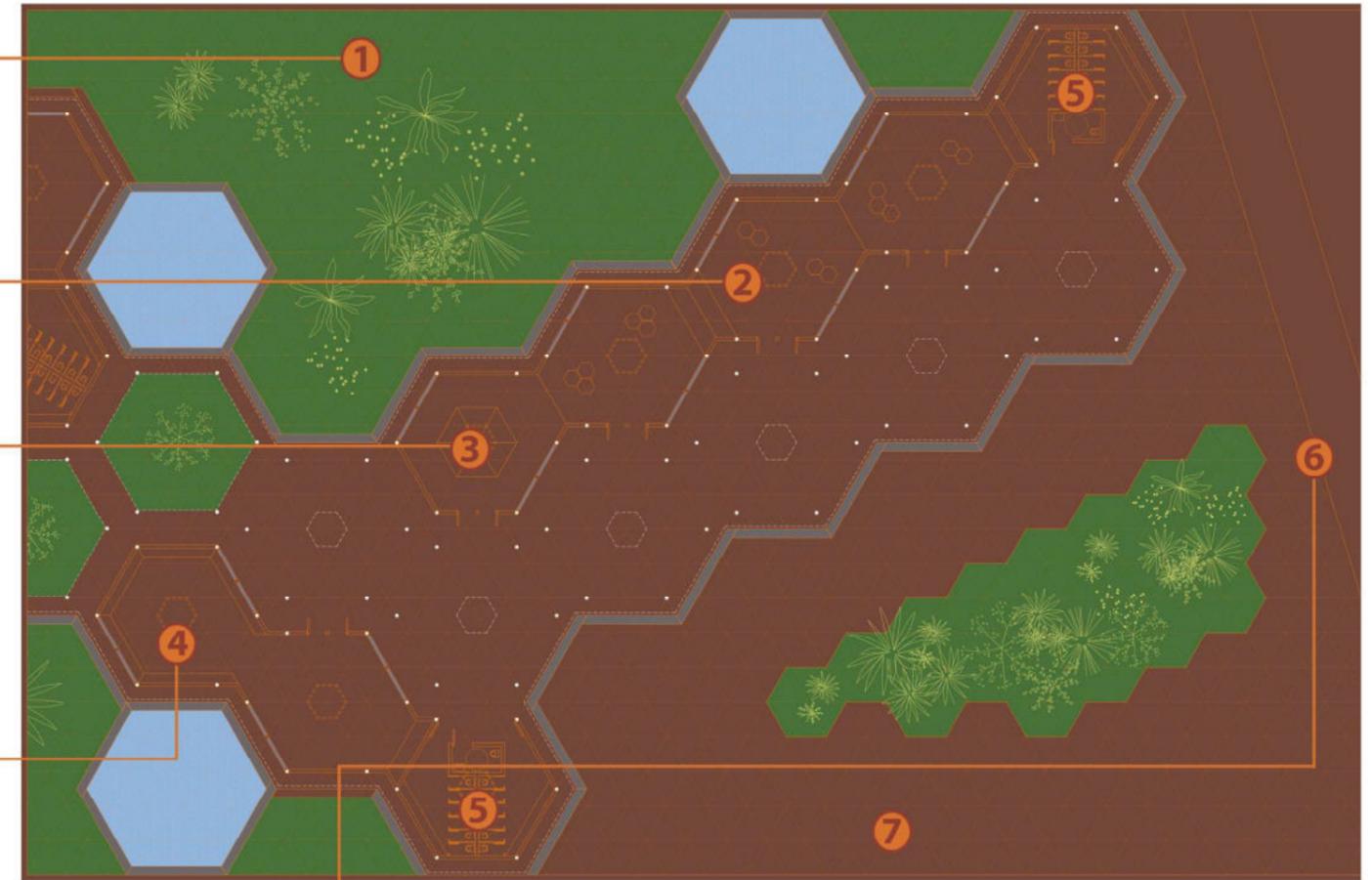
Compuestos por recepción, sala de reuniones, psicopedagogía y acompañamiento. Están en relación directa con áreas pertenecientes al Primer y Segundo Septenio, Euritmia y con el acceso principal al edificio.

### **EURITMIA**

Es el espacio en donde se darán las clases de música y canto generales, coreografías, demás actos escolares y actividades relacionadas con la relajación. También puede ser usado como lugar de exposición/SUM. Su objetivo es permitir el desarrollo motriz y la orientación del espacio.

### **ACCESO VEHICULAR DESDE LA RUTA**

Es un acceso preexistente que cuenta el sector para agilizar la entrada y salida de vehículos al barrio. Se propone generar un estacionamiento para que los vehículos y las bicis ingresen tanto por ese sector como por el Noreste.



#### REFERENCIAS

- ① PATIO BIENVENIDA
- ② ADMINISTRACIÓN
- ③ SALA DE AYUDANTES
- ④ EURITMIA
- ⑤ SERVICIOS
- ⑥ ACCESO DESDE RUTA
- ⑦ ESTACIONAMIENTO

# Corte vista

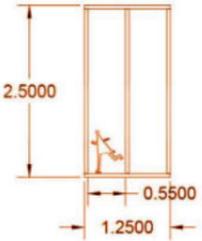
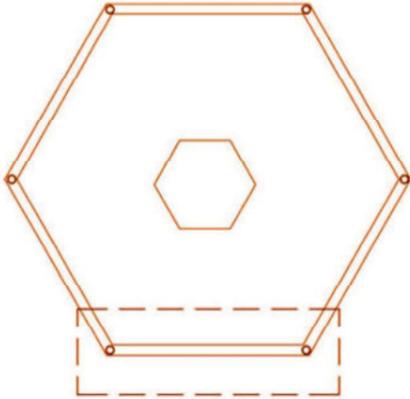
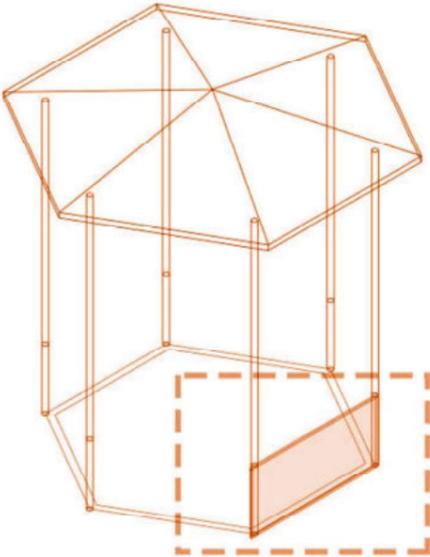
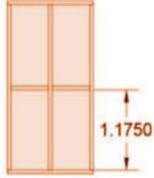
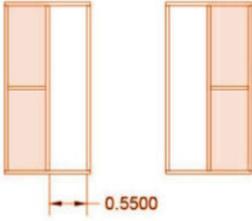
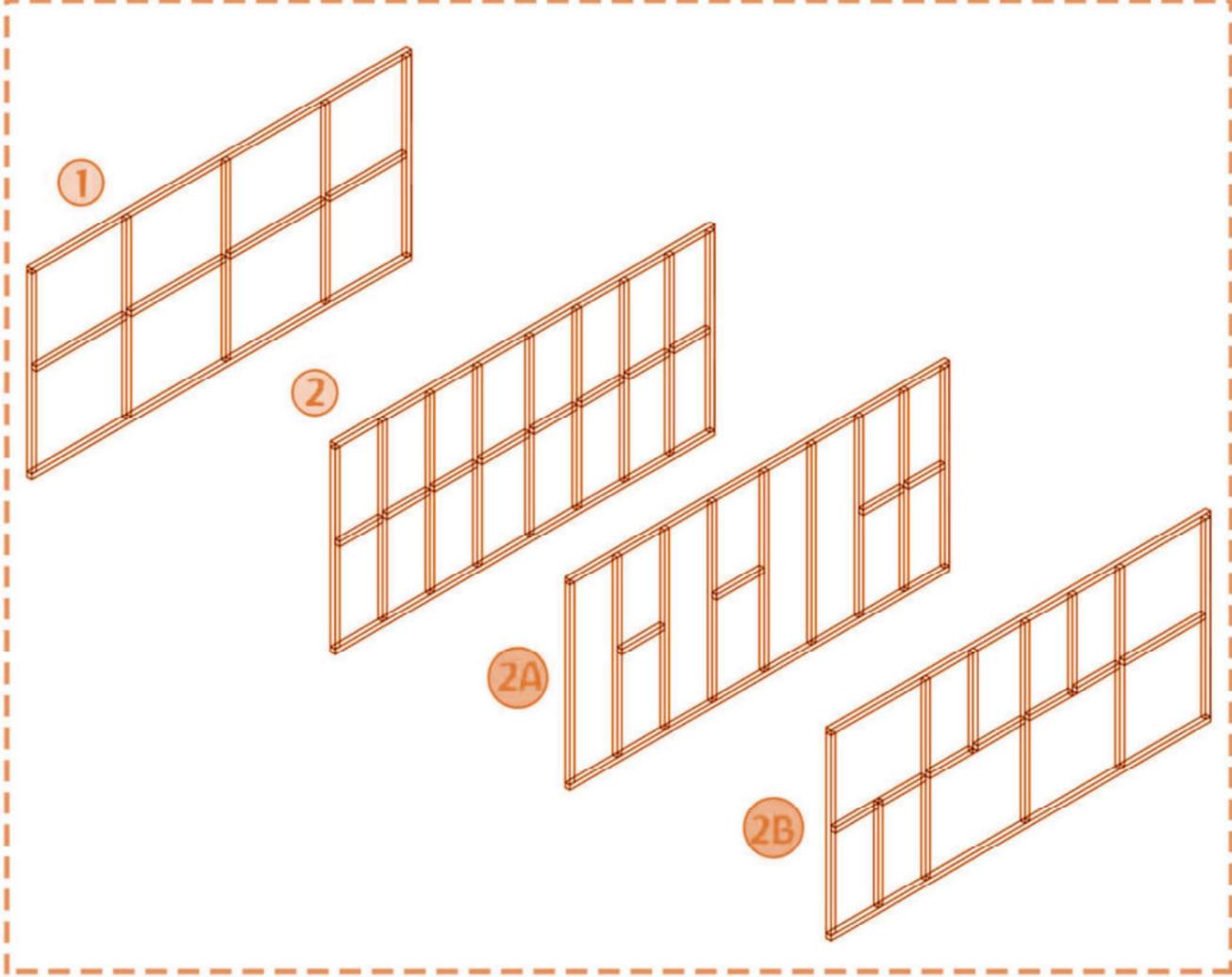
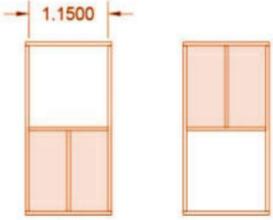
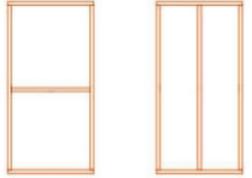




**técnica**

# Catálogo de bastidores

## ARMADO Y ORGANIZACIÓN DE CERRAMIENTOS

<p>BASTIDORES MANUALMENTE MANEJABLES POR 1 ADULTO Y 2 NIÑOS</p>		<p><b>SECTOR DE OPCIONES DE ARMADO</b>          LA LUZ A CUBRIR ES DE 5M.          CONFORMADA POR 2 BASTIDORES DE 2,50M CADA UNO, QUE A SU VEZ ESTÁN CONFORMADOS POR 2 BASTIDORES DE 1,25M CADA UNO, MANIPULABLE POR 1 ADULTO Y/O 2 NIÑOS</p> 	 <ul style="list-style-type: none"> <li>① BASTIDORES MANIPULABLES SOLO POR</li> <li>② BASTIDORES MANIPULABLES POR NIÑOS</li> <li>2A INFINITAS CONFIGURACIONES. EN ESTE CASO: LATERAL+LATERAL+COMPLETO TRASLÚCIDO+CIEGO</li> <li>2B INFINITAS CONFIGURACIONES. EN ESTE CASO: SUPERIOR+INFERIOR+INFERIOR+COMPLETO TRASLÚC.</li> </ul>
<p>PANEL CIEGO</p>			
<p>VANOS LATERALES TRASLÚCIDOS</p>		<p>1.          LUZ 5M          ALTURA 2,50M          LADO 2,50M</p> 	
<p>VANO SUPERIOR/ INFERIOR TRASLÚCIDO</p>		<p>2.          SELECCIONO BASTIDORES DEL CATÁLOGO</p> 	
<p>VANO COMPLETO TRASLÚCIDO</p>		<p>3.          COMPLETO CON ENVARILLADO PARA POSTERIOR RELLENO DE TIERRA</p> 	

## Orientación, ventilación y asoleamiento

La distribución, forma y sentido de los vanos de cada hexágono estará condicionada por dirección, orientación y asoleamiento. La **refrigeración** del edificio será de manera **pasiva**, mediante ventilación cruzada y apertura de vanos.

### CARPINTERÍAS SEGÚN ORIENTACIÓN

- *Biblioteca:*

**SE:** VANOS INFERIORES (V2)

**NO:** VANOS SUPERIORES (V1)

Razones: El sol sale del E y se posa en el O; desde el O hay un mayor control y seguridad del exterior para los niños, si las carpinterías están dispuestas así.

- *Comedor:*

**NE:** VANOS LATERALES (V4)

**SO:** VANOS COMPLETOS (V3)

Razones: Al NE los vanos serán laterales porque al E se encuentran los vientos más fuertes de las 4 caras. En cambio al SO no hay inconvenientes y se genera una relación interior-exterior más amena para la situación espacial del comedor.

- *Aulas taller:*

**NE:** VANOS LATERALES (V4)

**SO:** VANOS SUPERIORES (V1)

**NO:** VANOS SUPERIORES (V1)

**SE:** VANOS SUPERIORES (V1)

Razones: los ingresos a aulas se realizan desde la galería semicubierta de distribución, y los vanos estarán dispuestos de manera tal que ninguno quede en orientación S. De esta manera se genera la ventilación cruzada deseada.

- *Aulas primaria:*

**NE:** VANOS LATERALES (V4)

**SO:** VANOS INFERIORES (V2)

**NO:** VANOS INFERIORES (V2)

**SE:** VANOS INFERIORES (V2)

Razones: todos serán inferiores menos el NE, por la altura de los niños, ya que la idea es que la vista hacia el exterior esté al alcance de sus ojos. Además, estarán dispuestos en aquellos sectores del hexágono en donde no dé reflejo del pizarrón.

- *Euritmia:*

**NE:** VANOS LATERALES (V4)

**SO:** VANOS COMPLETOS (V3)

Razones: NE laterales por vientos. Al SO completos para mayor visual e iluminación.

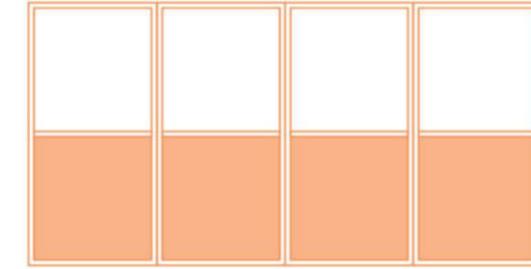
- *Administración:*

**NO:** VANOS SUPERIORES (V1)

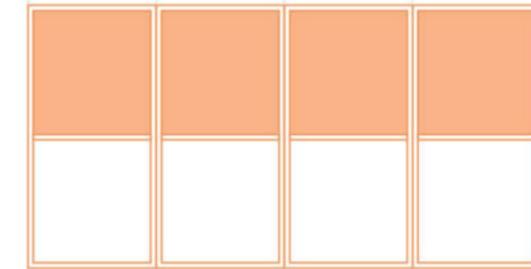
**SE:** VANOS COMPLETOS (V3)

Razones: ambos destinados a control de visuales y mayor entrada de luz.

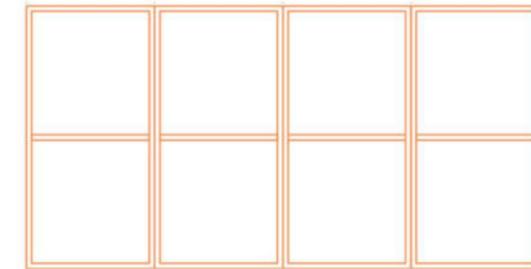
V1



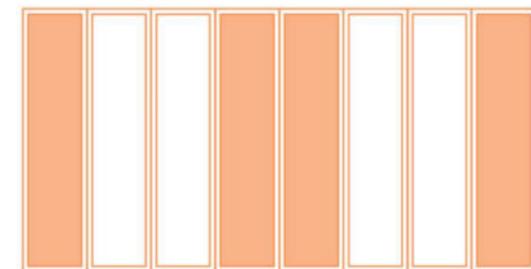
V2



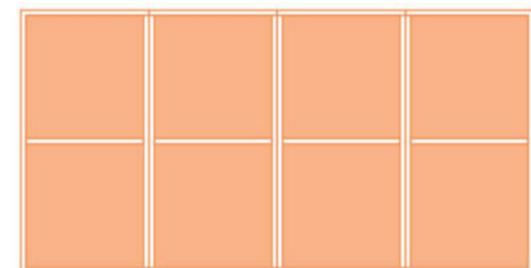
V3



V4



V5



# Estrategias materiales y lógicas constructivas

## QUINCHA HÚMEDA Y QUINCHA SECA: ORDEN CONSTRUCTIVO

### 1. CIMIENTO

Materialidad: ripio, hierro y hormigón. Al ser una construcción liviana, el encadenado será sencillo: consiste en una cimentación de hormigón armado que llevará incertas varillas roscadas para el posterior anclaje de los bastidores. Las vigas de encadenado deben apoyar sobre el terreno firme. Se ensanchará la superficie de apoyo para evitar movimientos bruscos, y el fondo será apisonado y rellenado con ripio compactado.

### 2. BASTIDORES DE MADERA

Materialidad: madera del lugar, cañas de bambú o pino, eucalipto a 45 grados. Consta de una estructura secundaria que lleva a 45 grados distintos tipos de madera, recomendado para sismo. Se utilizan tiranterías de 2 x 4 pul. Se recomienda construirlos 1 cm más angostos para margen de trabajo ante posibles irregularidades de la madera. El espacio previsto para las de aberturas posee 2 cm extra para la colocación de puertas y ventanas.

### 3. ESTRUCTURA DEL TECHO

Se armarán ménsulas para proporcionar y asegurar los aleros necesarios que lleva la construcción natural, como así también necesarios para sostener las canaletas ubicadas en cada encuentro entre techos de los hexágonos. Serán ancladas a los bastidores. Se colocaran cabios sobre los bastidores, los que deberán ir enfrentados a la altura de la cumbre. También contará con entablonado hecho de machimbre de 1/2 o 3/4 pulgadas.

### 4. INSTALACIONES

Se colocarán previas al relleno de bastidores, con la mezcla para la quincha. Ésta es la forma correcta de hacerlo, ya que al rellenar luego los bastidores, quedan protegidas y cubiertas de cualquier daño y perforación. Deberán estar estratégicamente colocadas, ancladas a los listones que se usarán a 45 grados como ya se describió anteriormente.

### 5. RELLENO DE CERRAMIENTOS

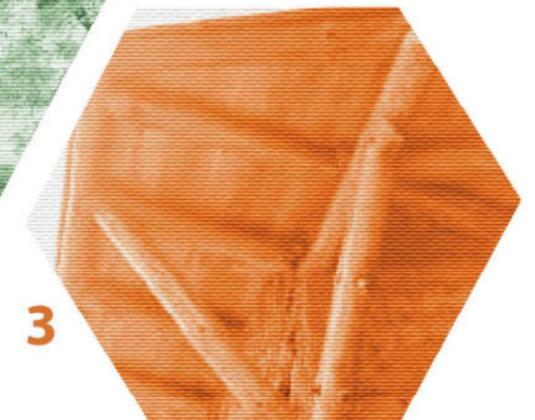
Se prepara la barbotina (tierra arcillosa en estado cremoso). Se utiliza la tierra previamente hidratada en la cancha para barro (piletón donde se coloca una malla aislante y se vierte el barro), y se le va agregando agua y paja a medida que se va mezclando. Se debe hacer el proceso hasta identificar que al agarrar un poco, la mezcla ya no está en estado líquido. En caras que estén orientadas a la ladera más fría, se rellenarán con más cantidad de paja que de barro, para que propicie más aislación. Y aquellas que se necesite retener el calor, irán rellenas con mayor cantidad de barro que de paja (pensamiento termodinámico).



1



2



3



4



5

## 6. REVOQUE GRUESO

Capa fina de arcilla que se coloca hasta llegar al raz de las varillas. La capa debe quedar "rústica" para que funcione de mordiente y se adhiera correctamente la siguiente capa de revoque. Para ésta, debemos esperar a que se seque completamente, ya que la primera capa tendrá una retracción. Luego, antes de colocar la segunda capa debemos humedecer un poco la superficie para favorecer la unión entre la mezcla nueva y la anterior. Contendrá 2 partes de arena y 1 de arcilla, paja y barro en iguales proporciones.

## 7. REVOQUE FINO

Lleva estiércol que deberá estar fermentado 15 días antes de su colocación. Ésto funciona para darle consistencia y resistencia al agua y al clima del lugar. Se le sumará a la mezcla realizada arena y arcilla en proporciones iguales. La arena es la que cumplirá la función de darle la estructura y la resistencia, y la arcilla es la que funcionará como aglomerante.

## 8. CONTRAPISO Y PISO

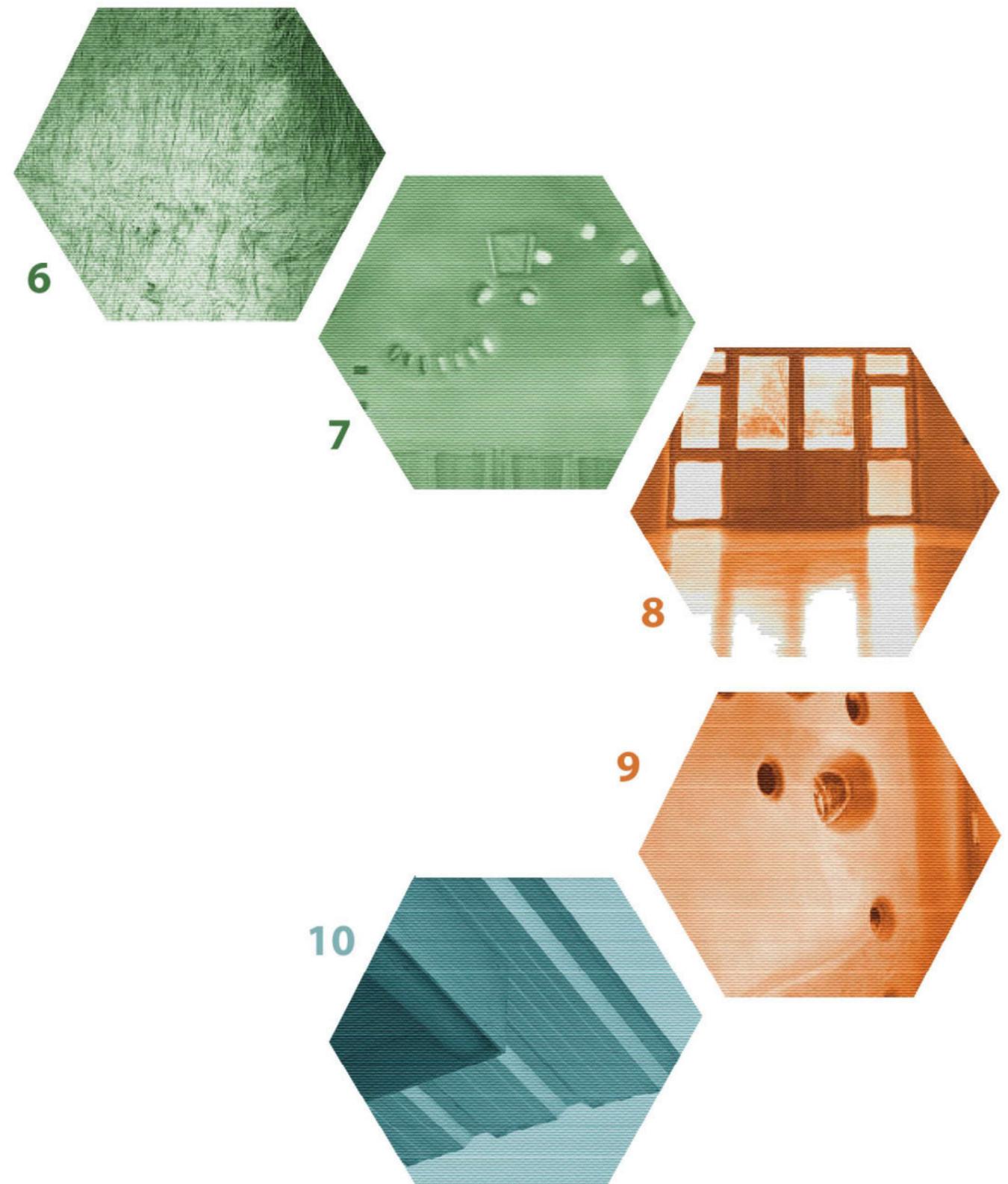
Para la función de aislante usaremos ripio, porque sus partículas posee aire y no permite que suba la humedad. Luego colocaremos polietileno como barrera de vapor. A continuación, se distribuirá materia orgánica por toda la superficie como aislante térmico con viruta (aserrín). Esto lo hace más esponjoso y por lo tanto aporta mayor aislamiento. Luego se colocará el piso radiante como instalación para la calefacción, y por último se dispondrá la carpeta, que llevará por cada 1 parte de arcilla, 5 partes de arena.

## 9. TERMINACIONES

Se aplican sobre superficies tanto internas como externas. Son las que garantizan su durabilidad y protección de los agentes climáticos, daños por uso y rozaduras. Si se quiere hacer uso de elementos naturales para ellas, como lo será en mi caso, se utiliza aceite de abeja o ferrite: pigmentos naturales (óxido de hierro y estuco: cal y arena). Necesitamos que las paredes respiren, no debemos tapar poros sino le quitamos su función principal.

## 10. CUBIERTA DE CHAPA

Dispondrán de canaletas en sus extremos para distribuir el agua proveniente de las lluvias. El orden de su armado será: ménsulas (prolongación estructural de los bastidores para soportar aleros); Tirante/cabio (soporte estructural del techo); Entablonado o machimbre (cielorraso y soporte de aislantes hidrófugo y térmico); 1ra serie de realces (medida precautoria para drenar eventual ingreso de agua); Polietileno (aislante hidrófugo); 2da serie de realces; Clavaderas (Sujeción de chapas), Aserrin (aislante térmico); Chapa; Cenefa (terminación en aleros); Cumbre (cobertura del encuentro de los techos en su centro); y por último las canaletas (entre techo y techo de hexágonos).



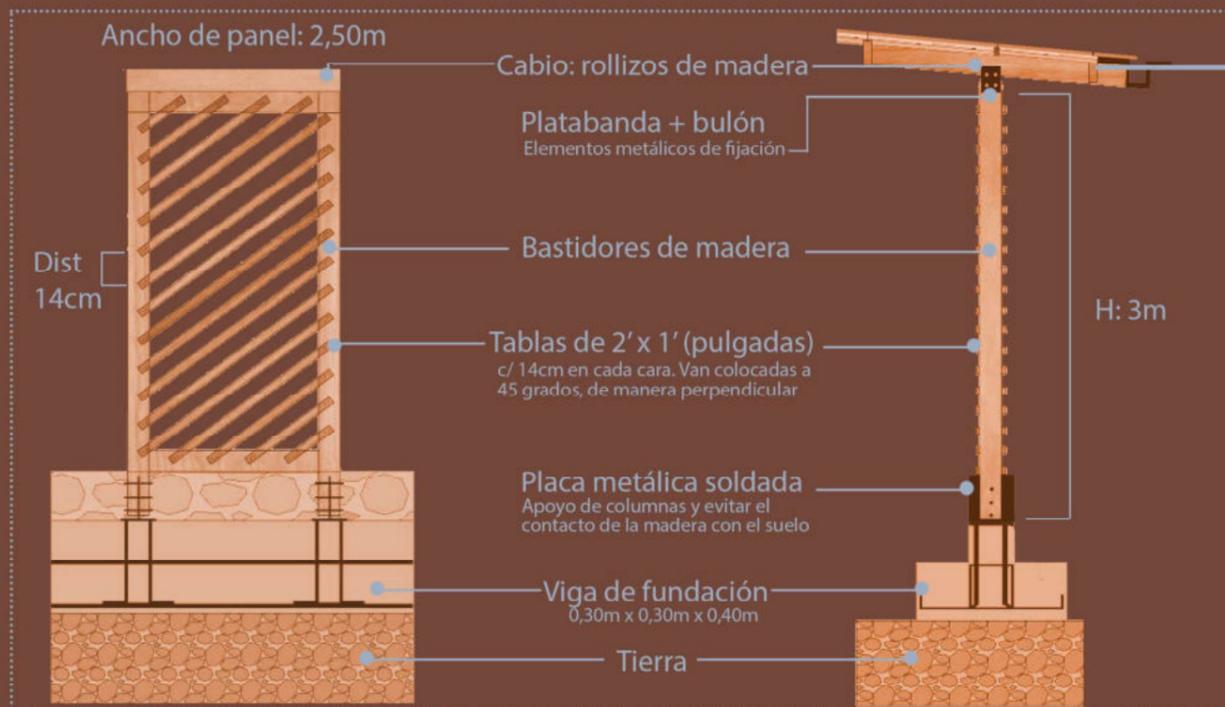
## Detalles constructivos

Anillo metálico de compresión que sirve de estructura. Su interior contendrá, como reemplazo al vidrio, policarbonato transparente como generador de entrada de luz cenital. Es un material liviano, traslúcido, más económico y mucho más eficiente y de fácil transportación, colocación, adaptación y recambio, en caso de necesitarlo..

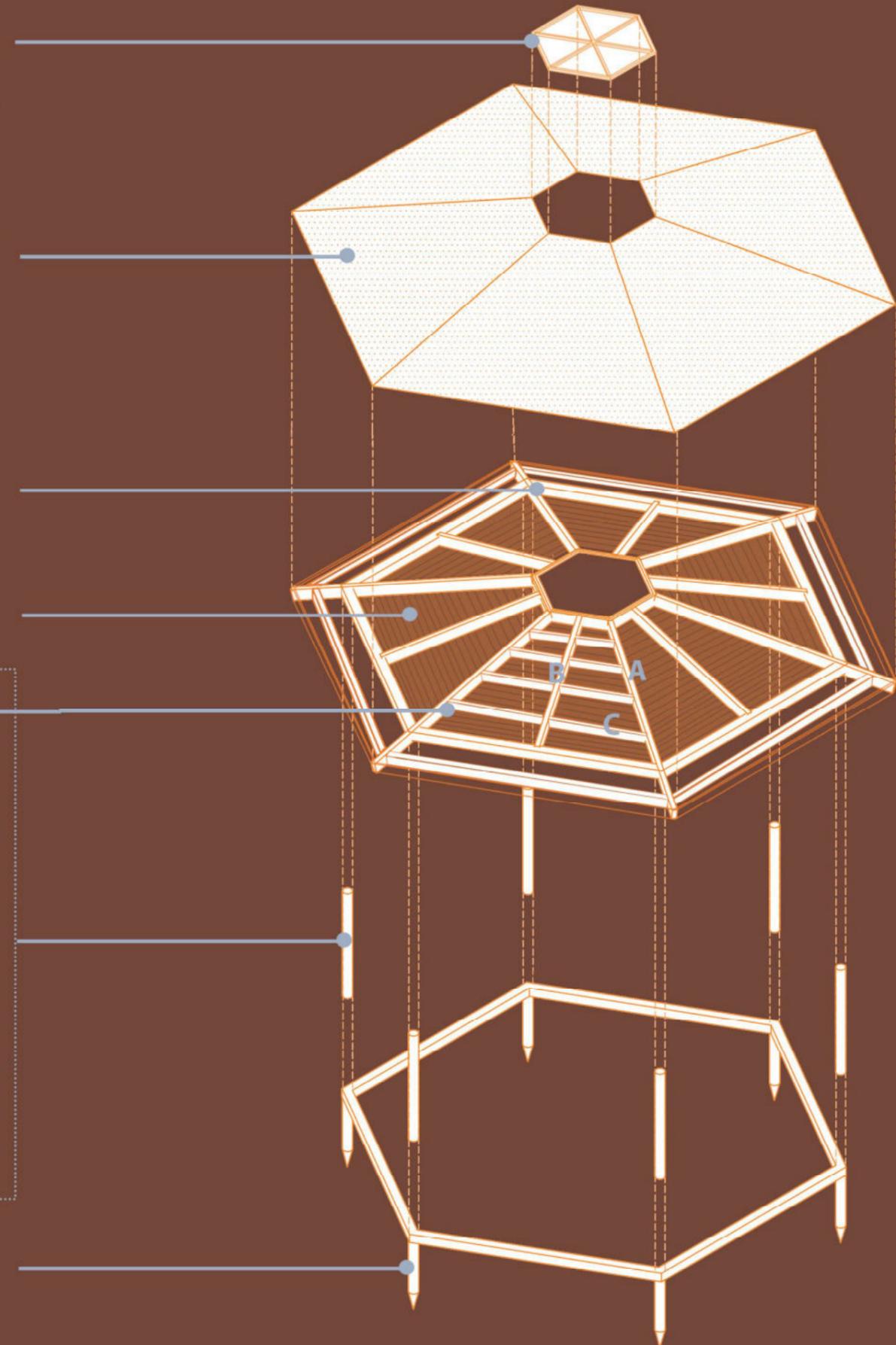
Luego de las aislaciones correspondientes, se coloca la cubierta de chapa ondulada, fijada mediante clavaderas a la estructura secundaria. En cada lado de sus extremos contará con una canaleta que le servirá de receptora del agua de lluvia y hará de contacto entre los hexágonos. Posee en su punto más alto el anillo de compresión.

Tirantes principales como estructura: A (Tirante de madera estructura principal) + B (Tirante de madera estructura secundaria) + C (Tirante de madera como estructura secundaria). B y C son iguales. Luego se coloca la viga de borde de 1 1/2 pulgadas.

Machimbrado 3/4 como terminación de cielorraso, sujeto mediante clavos a la estructura secundaria (tirante de madera de 5cm x 12cm) del armado de la cubierta.



Con el objetivo de impactar lo menos posible en la tierra, las fundaciones estarán compuestas de pilotes de 0,40m, que se unirán entre sí mediante una viga de fundación de 0,30m x 0,30m x 0,40m, para que la estructura funcione como unidad.







# Cobertura de instalaciones y loteos aprobados

## LOTEOS APROBADOS

Los núcleos urbanos se desarrollan de manera **perpendicular**, entre las rutas nacional 5 (Sector Villa ciudad parque) y la provincial 271 (Sector Los Reartes); y entre las sierras y la ruta nacional 5. El actual núcleo donde se ubica el **centro cívico** (comuna, salud, policía, escuela primaria privada, etc) es la mancha urbana principal, junto con la mayor concentración de población y de servicios, comercios y equipamiento turísticos, y en cuyo extremo inferior derecho se ubica el **terreno a intervenir**. Hay loteos de vieja data, aprobados, que fueron ocupados, junto a crecimientos que generan nuevas demandas de servicios básicos, y la necesidad de establecer un ordenamiento territorial.

## COBERTURA DE RED DE AGUA

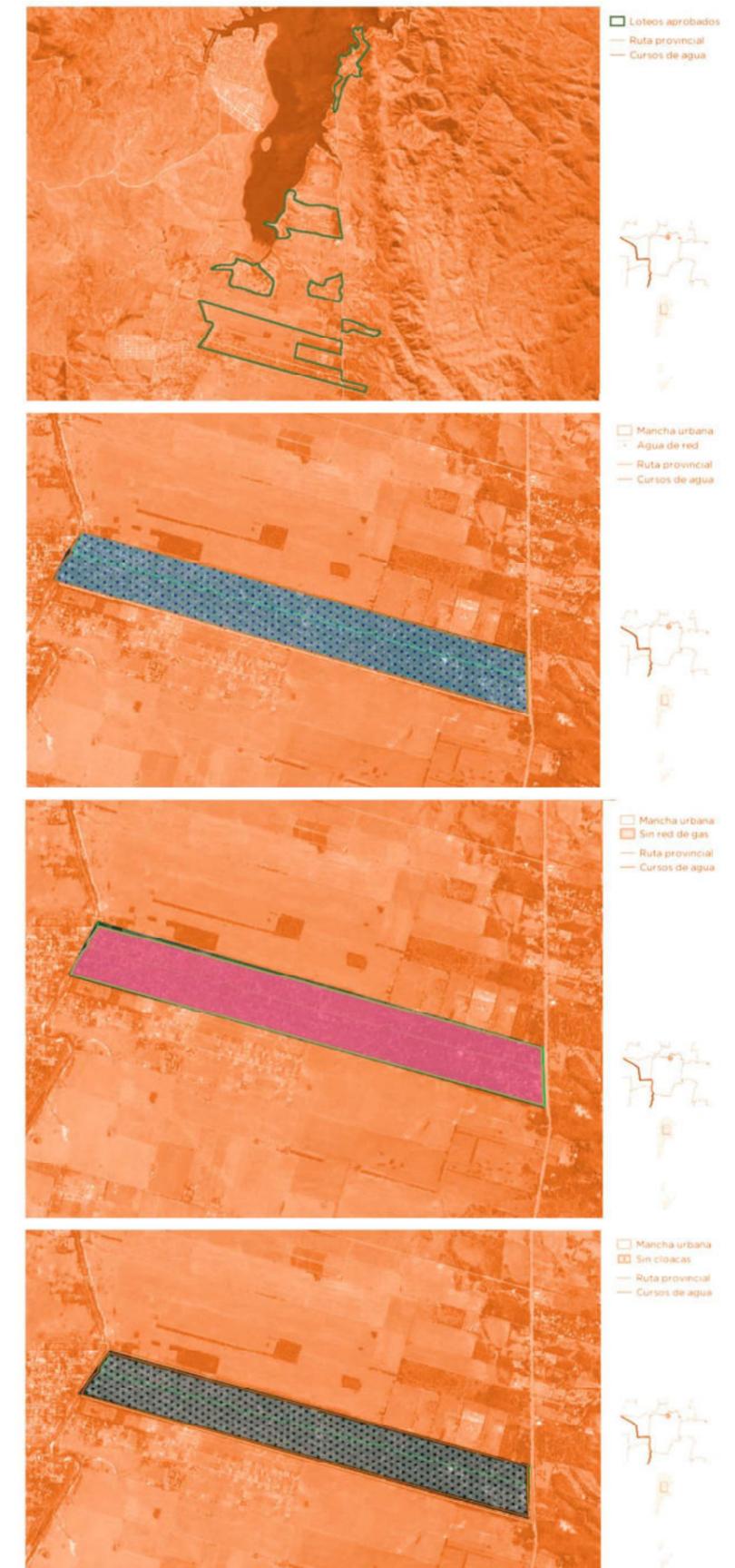
La prestadora del servicio es la propia **entidad comunal**, quien provee del servicio al **100%** de los vecinos que habitan la mancha urbana principal, y que según el censo del 2010, el 27% de los hogares no accedía a la red de agua. El agua es **apta para consumo**, clorada, y se está desarrollando un proyecto de planta potabilizadora con la Secretaría de Recursos hídricos de Córdoba. La disponibilidad del servicio es determinante para la factibilidad de nuevas construcciones. La mayor demanda se verifica en momentos en donde la comuna recibe turismo, que es el momento en que la población se duplica.

## SIN COBERTURA DE RED DE GAS

Los lagos Los Molinos, a 30 km de la mancha urbana principal, y la Central Nuclear de Embalse, distante a 45 km, son utilizados para **generar energía** que proveen al sistema. El 100% de la población dispone del servicio de red eléctrica, no así del de Gas Natural, por lo que los habitantes utilizan **gas en tubo, garrafa, electricidad, leña o carbón**.

## SIN COBERTURA DE RED DE SANEAMIENTO Y DESAGUE CLOACAL

El 100% de la población carece del servicio. Se utilizan los **subsuelos** de las edificaciones para la disposición de los líquidos cloacales. Las características geomorfológicas y la topografía del lugar, hacen que los **líquidos cloacales escurran** hacia la cuenca del río Los Reartes, el cual desemboca en el Dique Los Molinos, sin **ningún tratamiento**, afectando el recurso natural más importante que tiene la región.



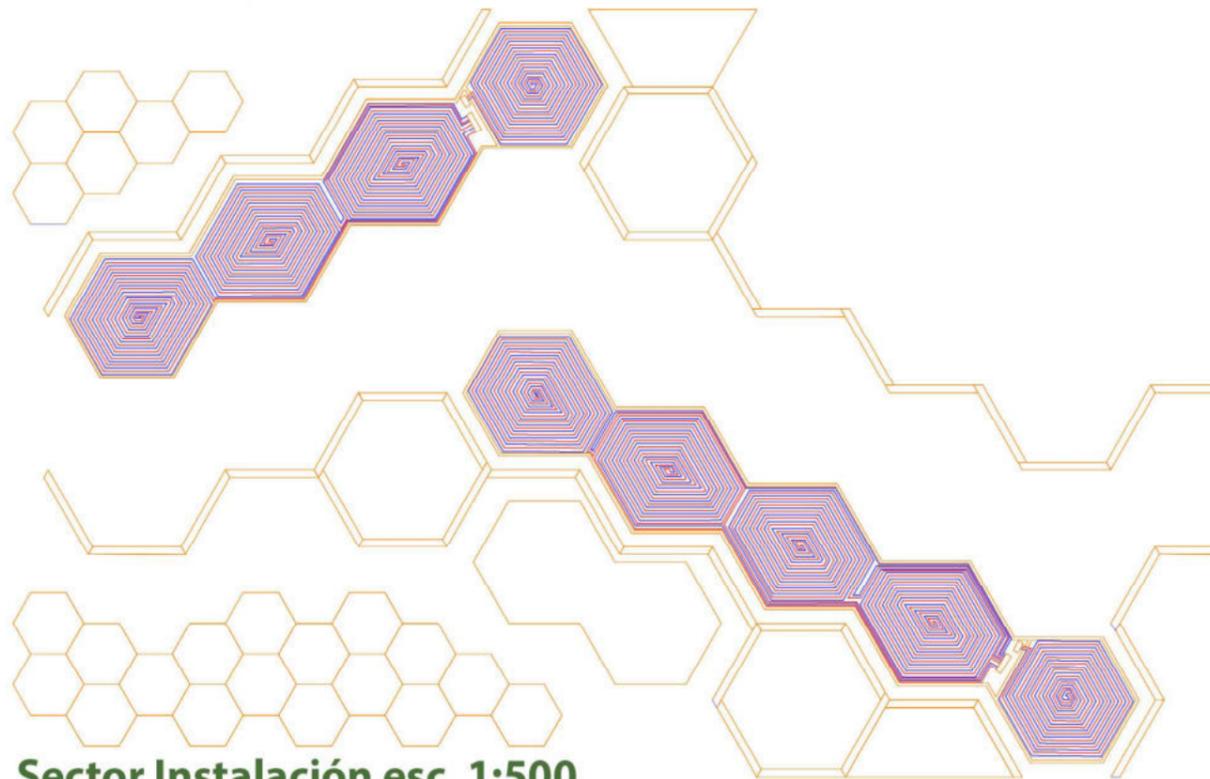
# Instalaciones: CALEFACCIÓN POR LOSA RADIANTE

Para la **Pedagogía Waldorf** es importante el ingreso de la luz cenital en los espacios educativos como elemento contribuyente al ambiente y experiencia de aprendizaje de los niños. Además, concibe el ingreso de los niños al aula sin calzado, para crear un entorno **saludable y estimulante**, al estar en contacto con el suelo/tierra.

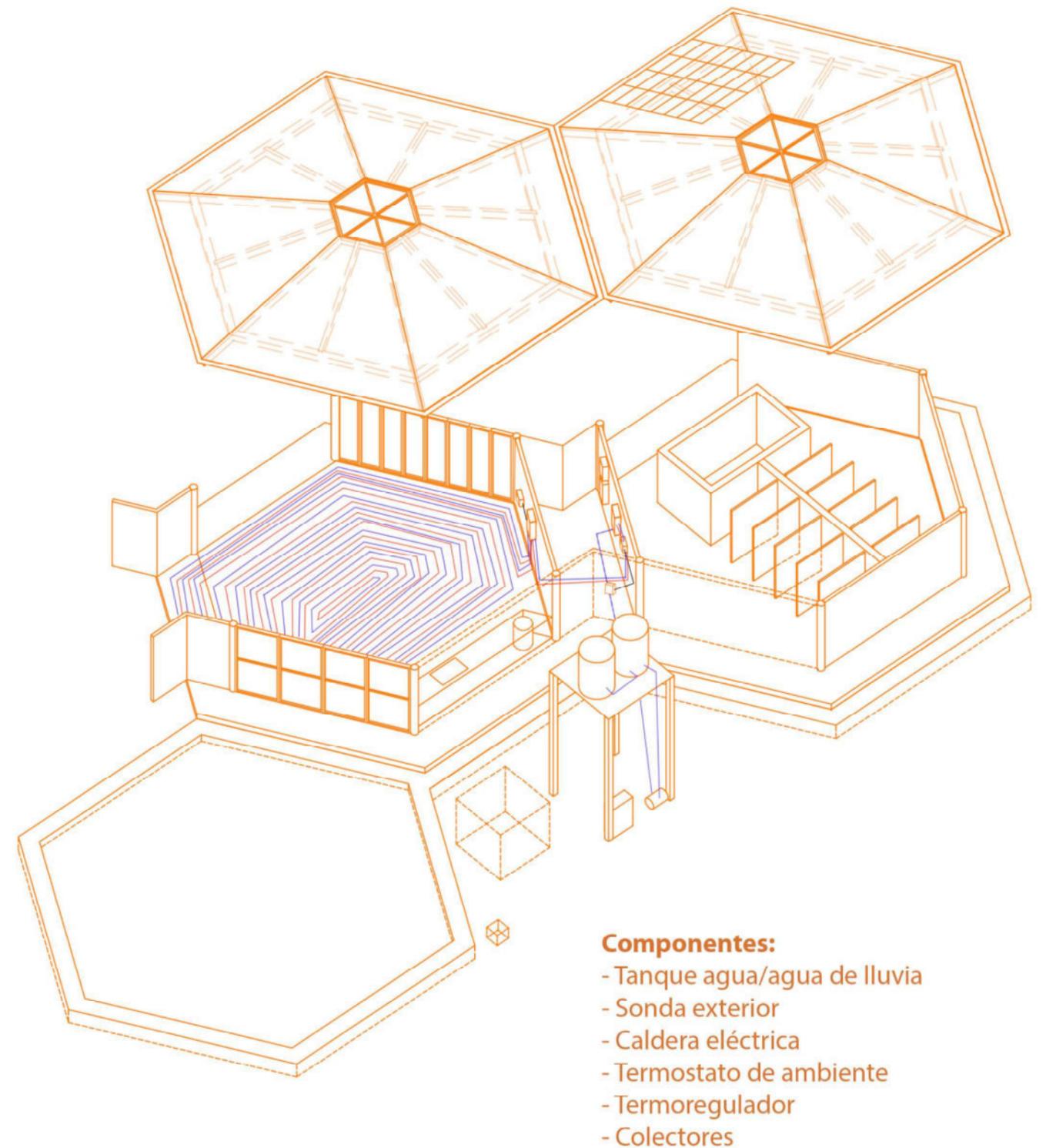
Se considera importante **evitar** la presencia de estufas u otros artefactos que puedan interferir con la circulación y adaptabilidad del espacio, así como garantizar la **seguridad** de los niños al evitar el contacto con artefactos que puedan causar quemaduras o mismo que sean peligrosos para la salud y los movimientos.

Por estas razones, se toma la decisión de que la calefacción esté abastecida por un **sistema de losa radiante**, que si bien es costosa en el momento de su inversión, genera a la larga un ahorro y una eficiencia energética, teniendo en cuenta que su fuente de provisión principal estará dada por el agua de lluvia que será recolectada en los techos del edificio, y derivada como destino final a la biopiscina, la cual se encargará de filtrarla y limpiarla para su posterior reutilización. Contará también con conexión a agua de red, para las épocas en las que la lluvia es escasa. La distribución de la calefacción será en **espiral**, adecuada para lugares grandes y/o con gran demanda de calor. Así el calor estará mejor repartido, ya que los tubos van paralelos: uno más frío con otro más caliente. Es el sistema más sencillo de instalar.

También se tienen en cuenta los **sistemas directos**, de mayor rendimiento y menor retardo: los de ganancia solar a través de las **aberturas y superficies vidriadas**.



Sector Instalación esc. 1:500



## Componentes:

- Tanque agua/agua de lluvia
- Sonda exterior
- Caldera eléctrica
- Termostato de ambiente
- Termoregulador
- Colectores

# Instalaciones: ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO DE AGUA

## PROVISIÓN DE AGUA FRÍA Y AGUA CALIENTE

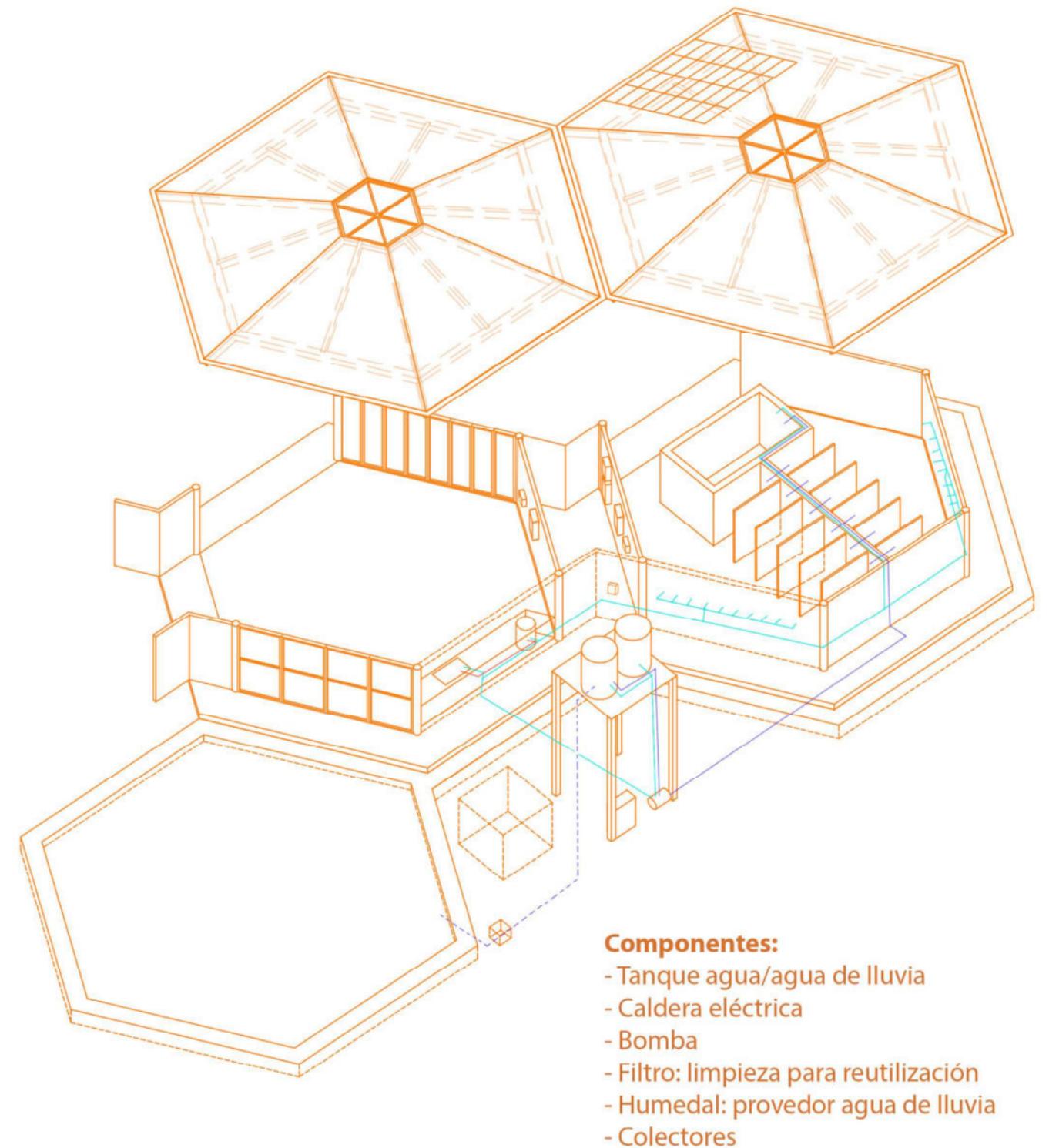
El diseño arquitectónico para las instalaciones está inspirado en el concepto de **"crianza del agua"**, que considera a la masa acuífera planetaria como un organismo vivo, y al ciclo hidrológico como generador de su metabolismo.

El edificio será abastecido por **dos sistemas**: agua de red provisionada por la misma comuna, y agua de lluvia, recolectada por las canaletas dispuestas en los techos de cada módulo. Se almacenarán en dos tanques elevados de 1100 lt.. El agua de lluvia funcionará como abastecedora de agua para riego, huerta, mochila de inodoros y sistema de calefacción por losa radiante. En épocas donde la presencia de lluvias sea poca, contará con conexión al tanque de agua de red.

En un sector extremo de cada célula se proyectó un **núcleo técnico** de servicios que contiene los dos tanques de agua y demás elementos para instalaciones; y una caldera eléctrica dispuesta en un sector técnico interior, ya que necesitará ser provisto de **agua caliente sanitaria** para el funcionamiento de ella en la cocina



Sector instalación esc. 1:500



# Instalaciones: DESAGUE PLUVIAL

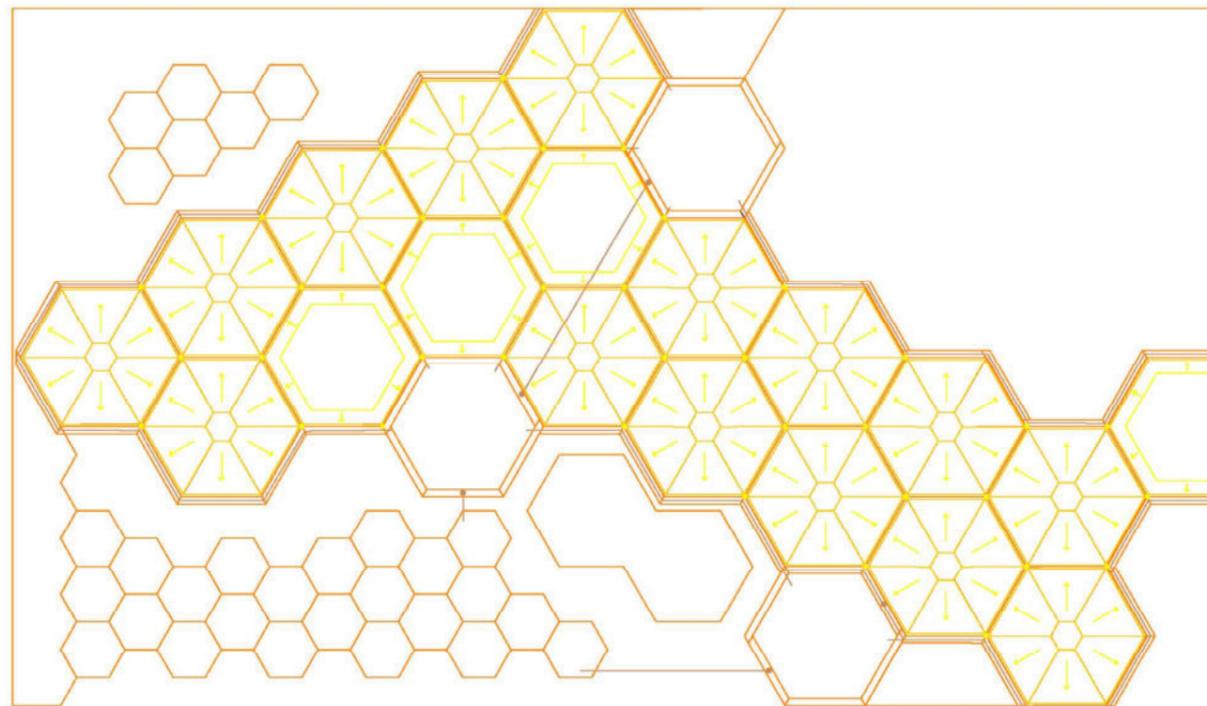
## RECOLECCIÓN AGUA DE LLUVIA

Considerando precipitaciones anuales de 869 mm, es decir **869 litros por m<sup>2</sup>**, se estima una cosecha de **421 m<sup>3</sup> al año**. Dado que el **60%** de las lluvias están concentradas en **5 meses**, es preciso almacenar **253 m<sup>3</sup>** durante ese período.

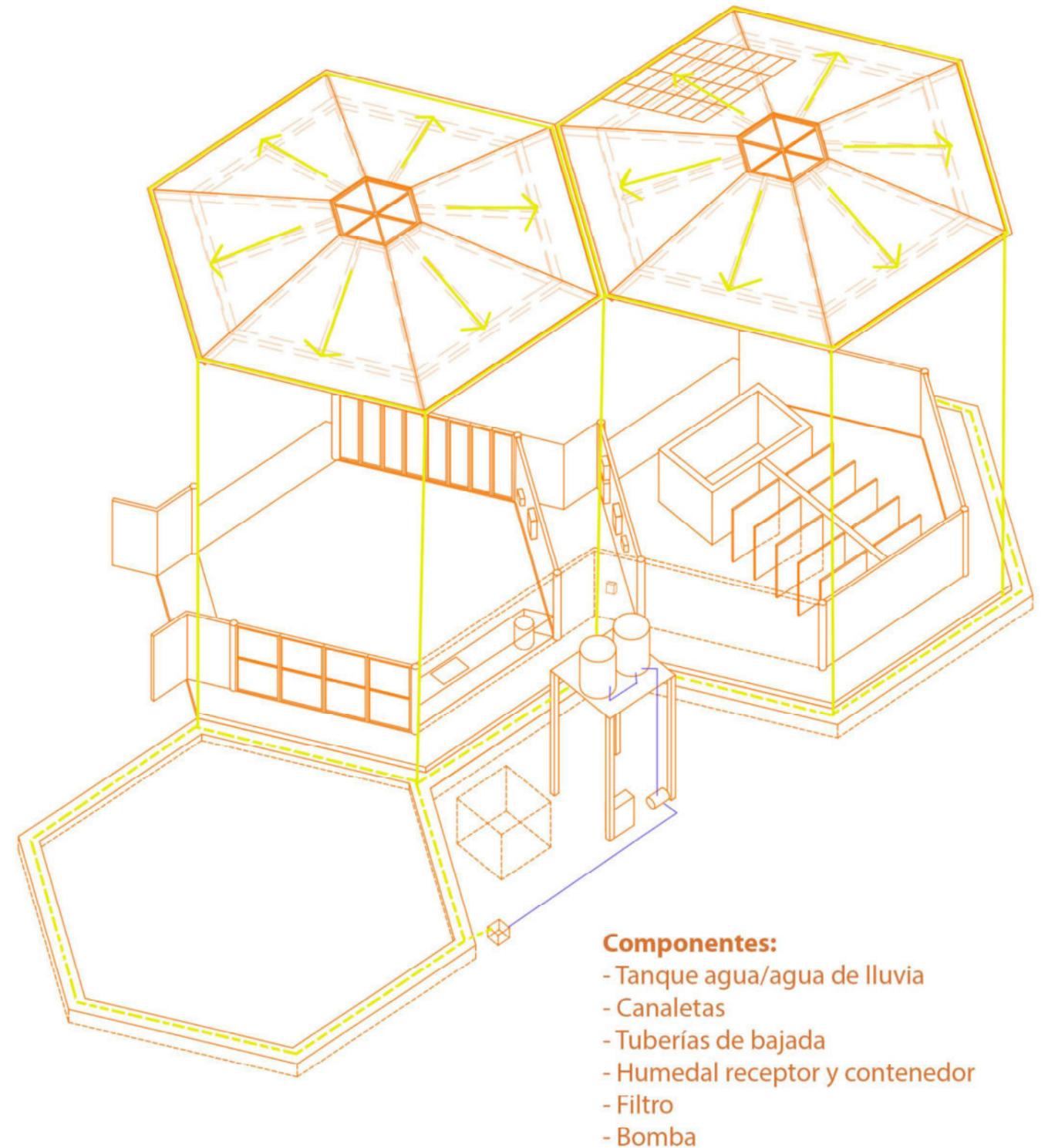
Las aguas serán captadas por las **cubiertas**, que por gravedad descenderán hacia las **canaletas** distribuidas en los extremos de las cubiertas, y éstas conducirán el agua mediante bajadas y tuberías de desague hacia los **humedales y la biospina**.

Cada célula cuenta con un **reservorio de agua** que la almacenará, para luego distribuirla hacia el **filtro** que hará la limpieza que permitirá su reutilización y su redistribución, hacia el **tanque de agua de lluvia** desde el que se abastecerán los servicios. Los reservorios más cercanos a la biopiscina, tendrán **tuberías** enterradas conectadas entre sí, que permitirán transportar el agua en caso de generar rebalse.

Si llegara a pasar que al tanque perteneciente al agua de lluvia se le acabara la reserva, será alimentado por el **tanque con agua de red**. Ambos se instalarán sobre una **estructura metálica**, dispuesta en el **espacio técnico** cercano a los humedales.



Sector instalación esc. 1:500



# Instalaciones: RECOLECCIÓN AGUA DE LLUVIA

## FUNCIONAMIENTO BIOPISCINA

Ésta, ubicada en el extremo más bajo del terreno, por rebalse, alimentará dos cisternas enterradas de **2800 litros cada una**, las cuales alimentarán por bombeo al tanque establecido para el agua de lluvia más cercano (el perteneciente a la célula del comedor), quien entonces será el encargado de aprovisionar: Las mochilas de depósito de los inodoros; El grifo externo para riego, huerta y limpieza; y la Instalación de calefacción mediante suelo radiante. Ésto sucederá con cada uno de los tanques de agua de lluvia dispuestos en cada una de las células. En caso de que se acabara la reserva, será alimentado por el otro tanque con agua de red. Ambos se instalarán sobre una estructura metálica, en las distintas células, para permitir el abastecimiento de los servicios de manera independiente, y que, en caso de que algún sector de célula falle, se pueda cortar el servicio por zona.

## BIOPISCINA

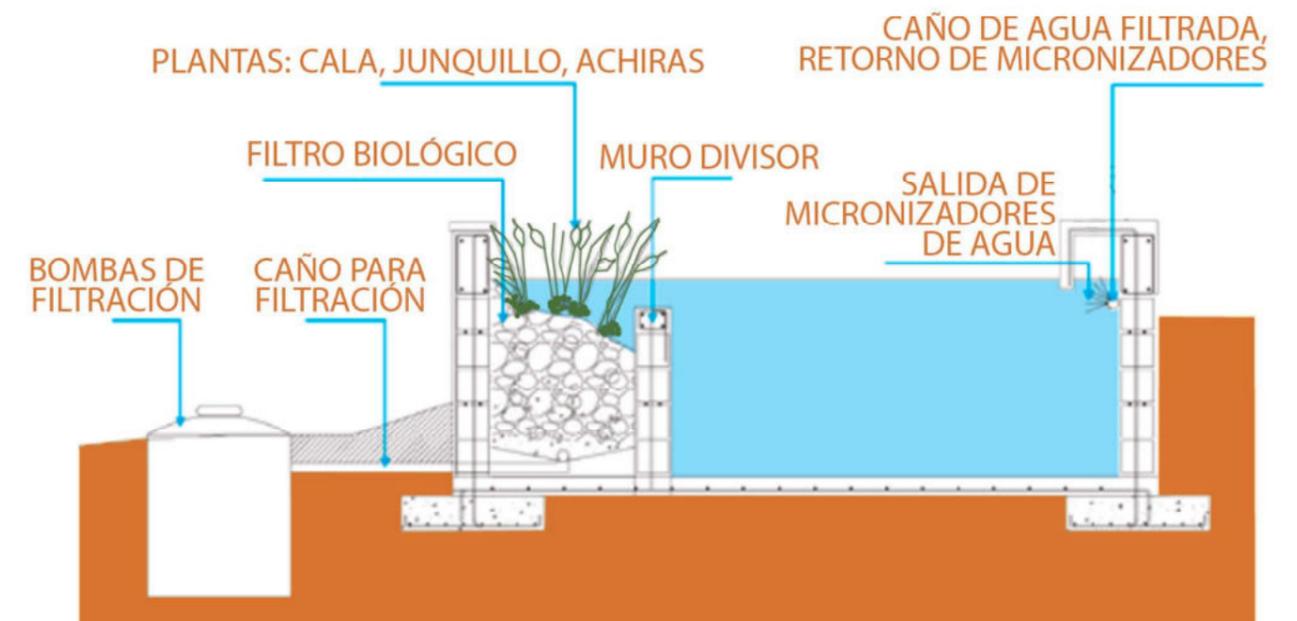
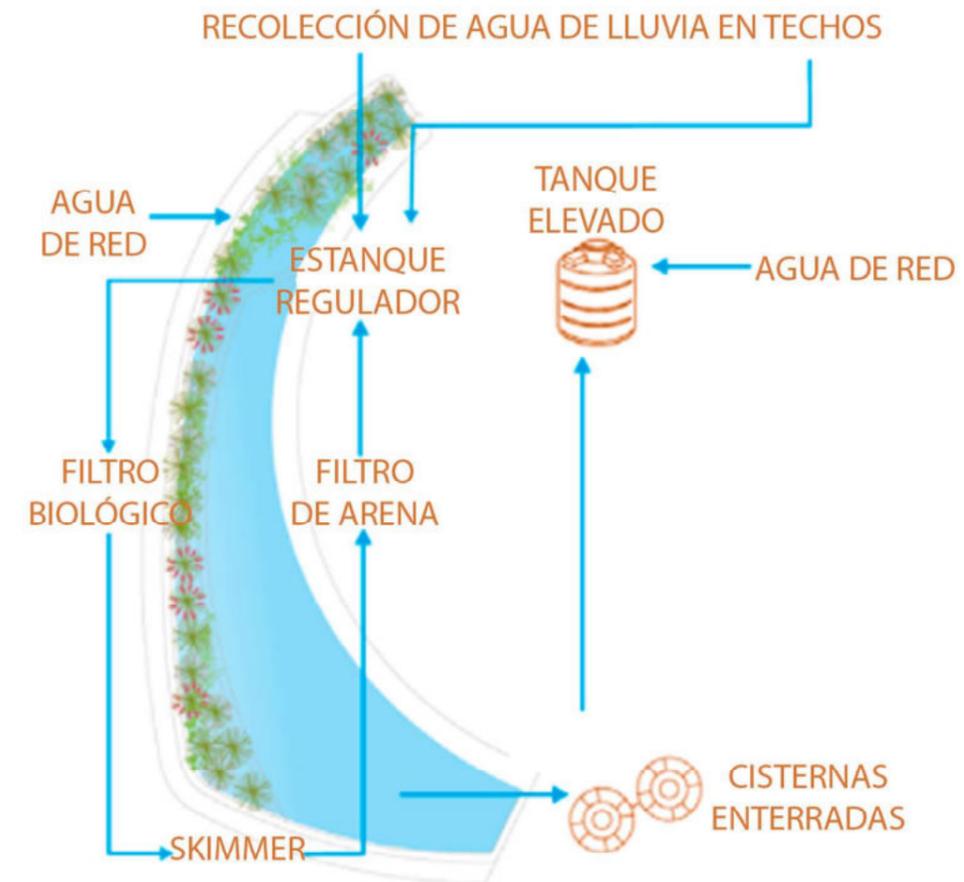
La biopiscina almacenará las aguas recolectadas por los techos que arrastran sedimentos minerales como polvillo, y orgánicos. Estas sustancias deben ser removidas antes de ingresar al circuito de abastecimiento del edificio. Para ello, contará con un sistema de filtro físico de rejillas en los desagües y un posterior biofiltro compuesto por plantas hidrófitas (adaptadas al medio acuático) que oxigenan el agua, evitando problemas de descomposición de la materia orgánica y la consecuente generación de malos olores (agua estancada). En la biopiscina se diferencian tres sectores: un estanque regulador, un biofiltro y un espacio técnico.

## ESPACIO TÉCNICO

Contiene el sistema electromecánico de recirculación y filtrado constituido por un skimmer (toma de agua superficial), bomba, filtro, retorno a la biopiscina y micronizador (aspersor). La base del biofiltro tendrá una depresión central en toda su longitud que permitirá descansar un caño de succión, conectado a la toma de agua del espacio técnico, para forzar la recirculación. De esta forma, la bomba instalada obligará a pasar esas aguas por un filtro de arenas de cuarzo antes de ser recirculadas a la biopiscina a través de micronizadores que las harán retornar.

## BIOFILTRO

Compuesto por dos partes "activas": sustrato de grava volcánica, que funciona como filtro físico y ofrece una estructura de sostén a los tallos subterráneos (rizomas) y raíces de las especies vegetales implantadas. Asimismo, es ideal para el desarrollo del biofilm: bacterias que se alimentan de la materia orgánica presente en el agua, depurándola y asegurando su tratamiento químico y biológico. La segunda parte activa son las especies vegetales: junquillos, calas y achiras, cuyos rizomas permiten procesos de nitrificación/desnitrificación de las aguas.



# Instalaciones: ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA

## INSTALACIÓN ELÉCTRICA

El uso de energías renovables implica beneficios **energéticos, económicos y ambientales**. En el proyecto se prevé la instalación de dos de los sistemas de captación de energía solar más usados a nivel mundial: **paneles fotovoltaicos y colectores solares térmicos**, que irán distribuidos a 30 grados en los techos correspondientes a los módulos de baños. La utilización de módulos fotovoltaicos para producir energía eléctrica a partir de la radiación solar permite aprovechar la energía generada para así abastecer los consumos que se estiman.

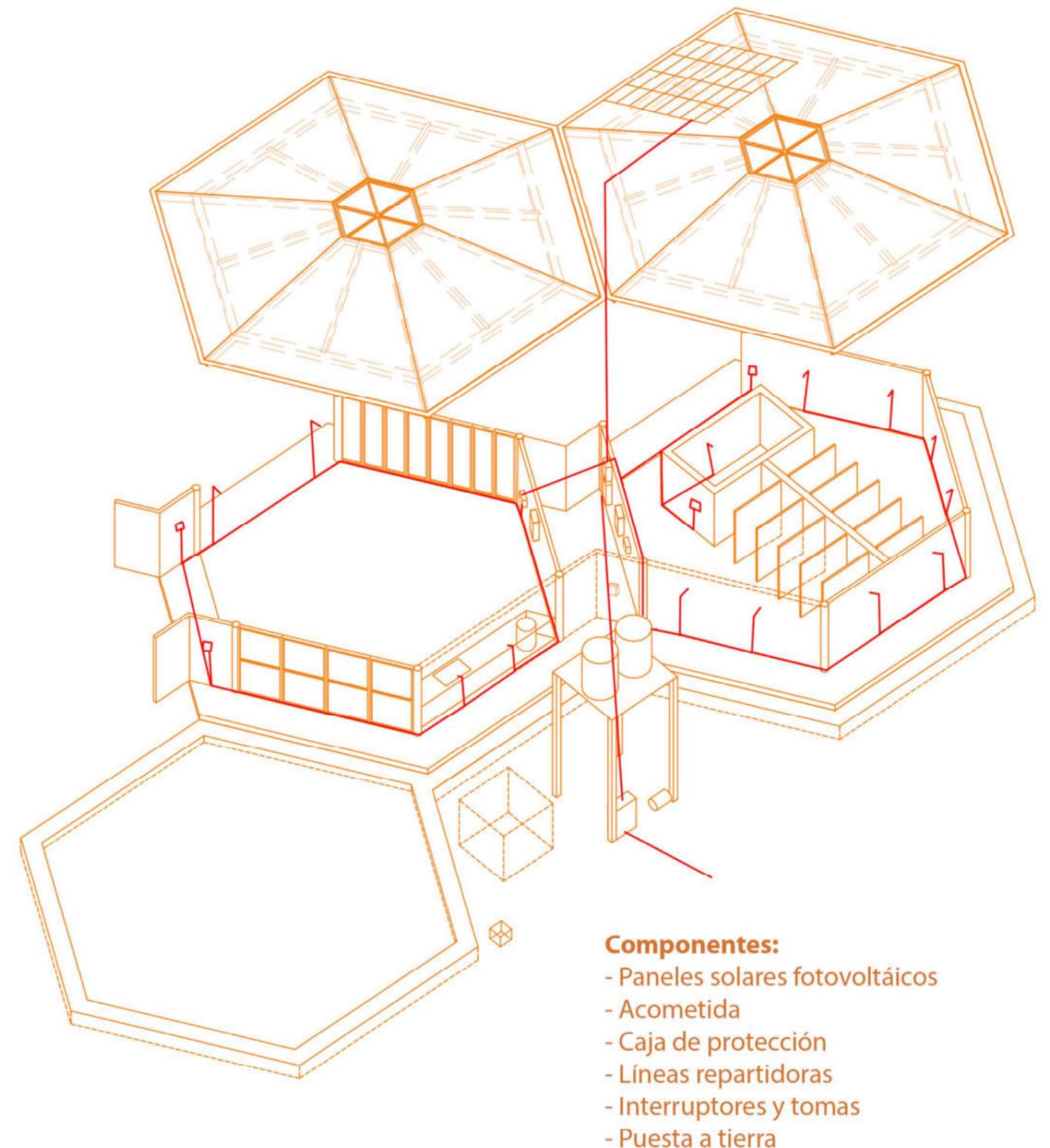
### GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DISTRIBUIDA

La ley nacional **N° 27424** "Régimen de fomento a la generación distribuida de energía renovable integrada a la red eléctrica pública" permite que cualquier consumidor pueda convertirse en **usuario-generador** al instalar el equipamiento necesario para producir energía e inyectar el excedente a la red eléctrica para que sea utilizado por otros consumidores. Considerando ésto, se propone para el proyecto un **sistema FV de alto rendimiento con inversor trifásico** de acuerdo a:

#### Paneles fotovoltaicos x2 en cada célula (detalles de cada uno):

- Potencia del panel: 265 Wp
- Eficiencia del panel: 16,3 %
- Dimensiones: 1640 mm x 992 mm x 35 mm
- Superficie del panel: 1,62 m<sup>2</sup>
- Ángulo de inclinación: 30°
- Potencia máxima del generador fotovoltaico a la entrada: 13500 Wp

Con estas aproximaciones, para la latitud de Córdoba se estima un promedio mensual de generación de 1250 kWh, aproximadamente 15000 kWh por año.

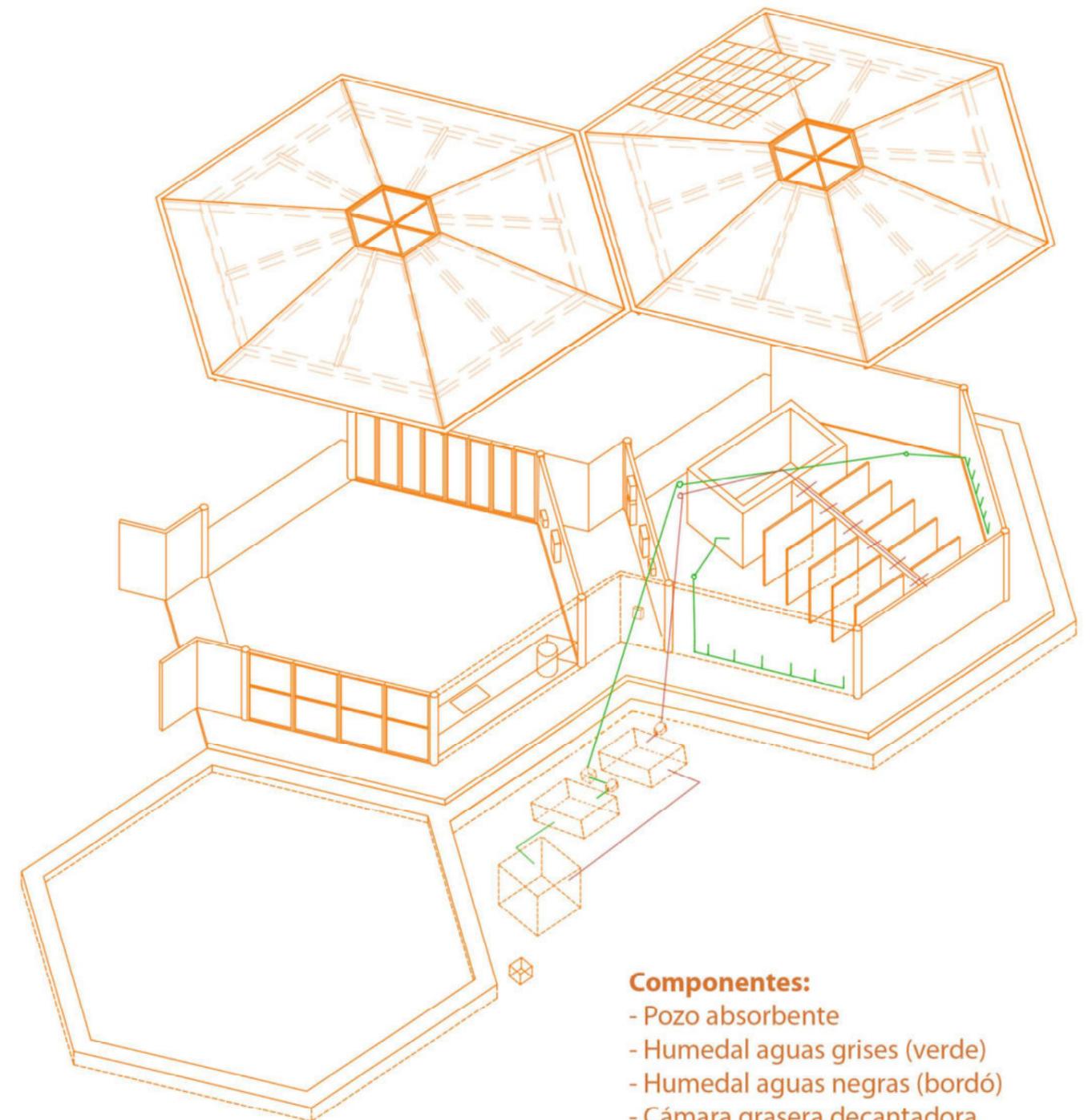
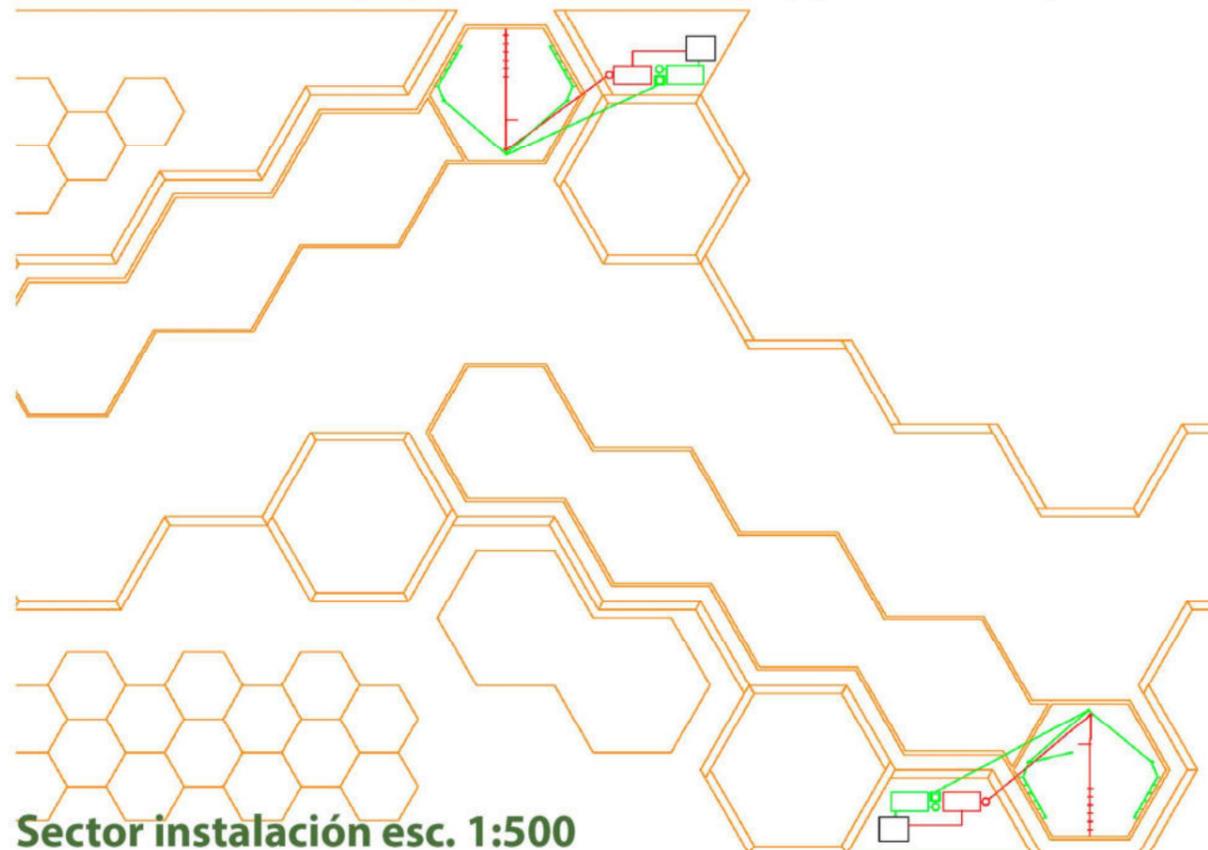


# Instalaciones: SANEAMIENTO/DESAGUE CLOACAL

Para un **saneamiento sustentable** se debe contemplar el ciclo completo, desde el usuario hasta la disposición final o la reutilización de las excretas, estableciendo un sistema funcional que apunte al uso **responsable** de los recursos naturales. Es importante hacer evaluaciones en todas sus dimensiones: **ambientales, sociales y económicas**, como parte integral de un **ecosistema colaborativo**.

Los **sistemas de saneamiento** consisten en un conjunto de dispositivos y tecnologías combinadas cuyo objetivo es el **tratamiento de aguas residuales**. El sistema cloacal, consiste en centralizar el tratamiento de los efluentes. Los **sistemas descentralizados** proponen que se lleve a cabo cerca de la fuente de generación del agua residual, admitiendo un tratamiento diferenciado según su calidad (con o sin materia fecal, con o sin predominancia de jabones, etc.) y permitiendo la recuperación de los nutrientes y el agua contenidos en el efluente. Estos sistemas de saneamiento descentralizados pueden ser **secos o húmedos**.

El sistema de saneamiento diseñado para el proyecto será **húmedo**, constituido por **instalaciones de desagües separadas y tratamiento diferencial de aguas grises y aguas negras** -que serían los circuitos con y sin materia fecal-. Los sistemas de saneamiento descentralizados permiten la **reutilización** del líquido tratado para aquellas actividades que **no requieren agua potable**, como riego de espacios verdes, abastecimiento de mochila de inodoros, calefacción. En este caso, cada célula contará con su propio **sistema de desagüe**, generando independencia.



## Componentes:

- Pozo absorbente
- Humedal aguas grises (verde)
- Humedal aguas negras (bordó)
- Cámara grasera decantadora
- Humedal
- Lombifiltro
- Cisterna
- Cámara de Inspección (C.I)
- Bachas e Inodoros

# Instalaciones: TRATAMIENTO AGUAS GRISES Y NEGRAS

## TRATAMIENTO DE AGUAS GRISES

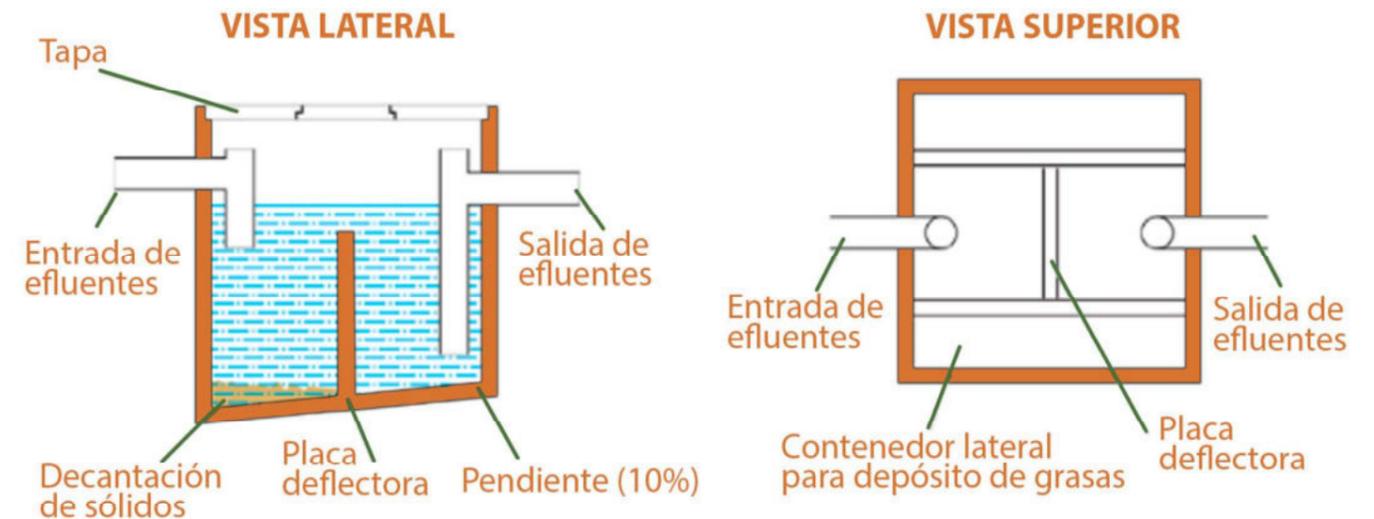
Las aguas grises del edificio provienen de los lavamanos de los baños y lavaderos de la cocina. Para retener la mayor cantidad de sólidos en origen se colocarán canastillas recolectoras en los sumideros de la bachas que deberán limpiarse periódicamente. Las aguas grises se dirigirán a una **cámara grasera decantadora** que funciona como trampa de jabones, grasas y aceites, los principales causantes del deterioro y de la avería en los tratamientos posteriores. Su diseño incluye una división en **dos partes** por una **placa deflectora** y una pendiente del **10%** que favorece la decantación de sólidos precipitables. La eficiencia de la cámara se favorecerá reduciendo la velocidad del flujo, de modo tal que las grasas tengan tiempo de enfriarse, coagular y flotar para depositarse, por rebalse, sobre dos **colectores laterales**. Tendrá un volumen de **480 litros** y una relación largo-ancho de **2:1**. Se considera un caudal máximo de aguas grises de **153 L/h**, lo cual permitirá un tiempo de residencia de **3 horas**.

Tras su paso por la cámara grasera, las aguas serán conducidas hacia el **humedal**, para su fitodepuración. Al igual que la biopiscina, el humedal estará basado en el uso de especies vegetales y bacterias asociadas. Poseerá una superficie de **27m<sup>2</sup>** (3m x 9m), una profundidad de **1m** y una pendiente de **1,5%**, con un caudal diseñado para **1506 L/h**. Las aguas tratadas por el humedal serán acumuladas en una **cisterna** junto a las aguas tratadas por el humedal de aguas negras. Posteriormente, por rebalse pasarán a una **Cámara abierta de Inspección (CAI)** antes de ser conducidas al pozo absorbente para nuevamente realizar su fitodepuración, logrando así cerrar el circuito destinándolo a la tierra.

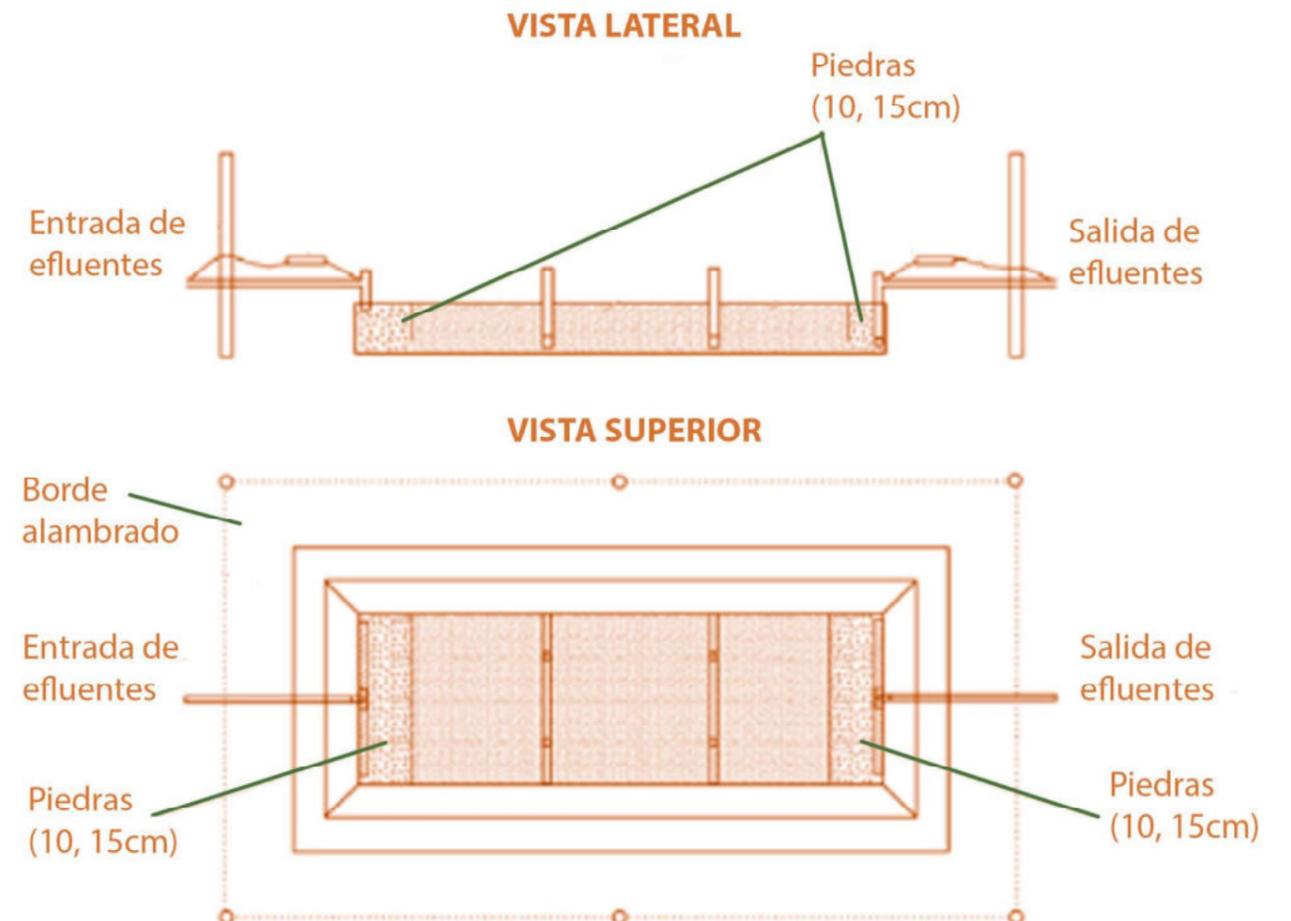
## TRATAMIENTO DE AGUAS NEGRAS

Las aguas negras son aquellas provenientes de los **inodoros**. Las aguas negras iniciarán su tratamiento en una **cámara séptica**, tras lo cual serán derivadas hacia un **lombrifiltro semienterrado**. Este sistema se basa en un **filtro biológico** donde el líquido a tratar es asperjado en la superficie atravesando diferentes capas de **viruta y grava**. La materia orgánica queda retenida para ser consumida por **lombrices rojas californianas** (*Eisenia foetida*) que la transformarán en su propia masa corporal. La superficie de trabajo será de **5m<sup>2</sup>** y su altura **1m**. El efluente entonces será dirigido a un **humedal subsuperficial** diseñado para acoger un caudal de **780 L/h**. Este tendrá una superficie de **18m<sup>2</sup>** (3m x 6m), una profundidad de **1m** y una pendiente de **1,5%**. Las aguas tratadas serán almacenadas junto a las aguas provenientes del humedal de aguas grises en un tanque de almacenamiento de aguas tratadas (llamado cisterna), como ya se mencionó anteriormente.

## CÁMARA GRASERA DECANTADORA



## HUMEDAL



**anexos**

**marco legal**

# Marco legal y reglamentario

## NORMATIVA DE CONSTRUCCIÓN CON MADERA - Reglamento Argentino de estructuras de madera

Se llama **CIRSOC 601**, y fue aprobado por la Secretaría de Obras públicas de la Nación, a través de una Resolución del año 2016, bajo la coordinación de la dirección técnica del INTI CIRSOC y la supervisión de la Comisión Permanente de Estructuras de Madera, de carácter obligatorio para el cálculo estructural. En él se definen los métodos y disposiciones generales a emplear en el diseño y construcción de estructuras para edificaciones y obras civiles con madera aserrada, laminada y productos derivados; diseño y fabricación de uniones simples y múltiples. Considera requisitos relativos al comportamiento mecánico y la durabilidad de las estructuras, sin atender aspectos tales como el aislamiento térmico y acústico, entre otros. Las propiedades mecánicas (dureza, resistencia, elasticidad, etc) se han determinado siguiendo criterios de aceptación internacional. Los valores de referencia corresponden a las siguientes especies:

- Araucaria angustifolia de Misiones
- Eucalyptus grandis de la Mesopotamia
- Pinus taeda y P elliottii del Noroeste
- Populus deltoides australiano 129/60 y Stoneville 67 del delta paranaense

Si bien el reglamento no excluye la utilización de materiales, métodos de diseño y sistemas estructurales alternativos a los descriptos, deberá demostrarse, a través de análisis teóricos, ensayos de carga, estudio de modelos o acreditada experiencia, que los mismos tendrán un desempeño satisfactorio y prolongado. Las acciones provocadas por sismos deben ser determinadas de acuerdo con el reglamento **INPRES-CIRSOC 103** o con la Disposición 2, **INPRES-2019**.

Con el propósito de facilitar la interpretación de los criterios de diseño adoptados por el reglamento CIRSOC 601, se publicaron **documentos de apoyo**:

- Manual de aplicación de los criterios adoptados en el reglamento argentino de estructuras de madera (INTI CIRSOC) y Guía para el proyecto de estructuras de madera con bajo compromiso estructural (INTI CIRSOC). Y materiales complementarios de la Dirección Nacional de Desarrollo Foresto Industrial del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación, como los son:
- Pliego de especificaciones técnicas para el sistema de trama cerrada liviana (sistema de bastidores): marco de referencia que facilita el diseño y construcción.
- Guía introductoria para la construcción bajo el sistema de entramado: lanzado en Noviembre de 2018, aporta consideraciones bajo las normativas vigentes.
- Manual de construcción con madera: publicado virtual desde octubre de 2019
- Tabla voluntaria de medidas. Madera aserrada estructural (INTI)
- Guía didáctica ilustrada. Clasificación visual (INTI)



Tabla voluntaria de medidas para madera aserradaestructural

Madera aserrada - Uso estructural <b>Especies cultivadas principales</b>	Medida inicial <b>Nominal Verde pulgadas</b>	Medida final <b>Seca y calibrada o cepillada</b>	
		<b>mm</b>	Tolerancias
<i>Araucaria angustifolia</i> (Pino paraná)	1	20	+ 3 - 1
	1 - 1/2	30	
<i>Pinus elliottii</i> y <i>Pinus taeda</i> (Pinos resinosos)	2	40	
	3	65	
	4	90	
<i>Eucalyptus grandis</i> (Eucalipto grandis/saligna)	5	115	
	6	140	
<i>Populus deltoides</i> (Álamo)	7	165	
	8	185	
	9	210	
	10	235	
	11	260	
	12	285	

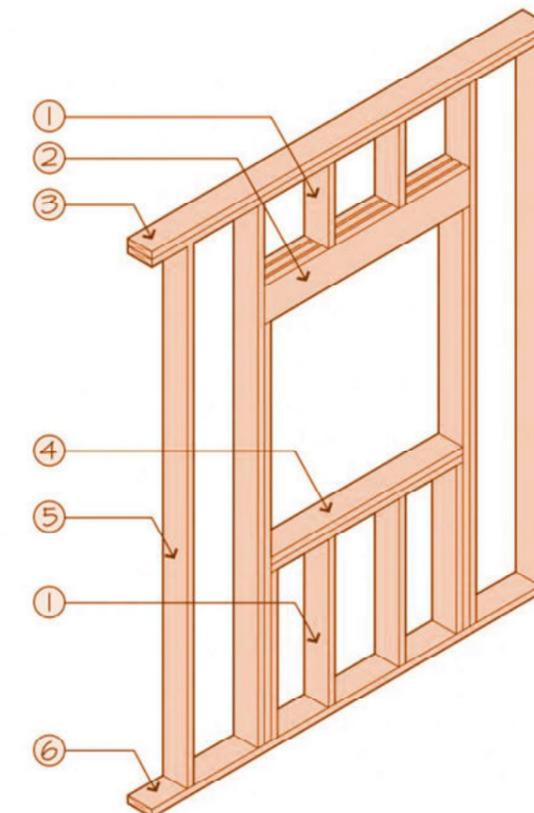
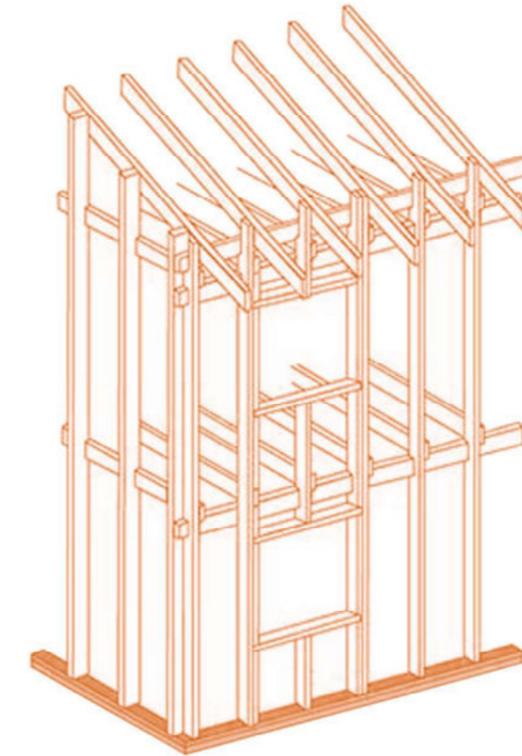
## ENTRAMADO DE MADERA COMO SISTEMA CONSTRUCTIVO TRADICIONAL

Este sistema, también llamado plataforma y entramado o platform frame, es el más popular de la construcción en seco a nivel mundial. Se basa en una **estructura de listones** finos y numerosos que pueden clavarse entre sí. Es liviano, permite construirse en **módulos prefabricados** e incorporar **materiales naturales** como fibras o celulosa para su aislación térmica. Otras ventajas están asociadas a la **reducción** de tiempos, costos y al empleo de **insumos renovables y reciclables**. Platform frame es la evolución del balloon frame. La diferencia radica en que la estructura se levanta planta por planta, permitiendo trabajar con piezas de madera más cortas y livianas. Además, las plataformas hacen que se demore el paso de la llama a los pisos superiores, en caso de haber un incendio.

Desde el año 2018 la construcción con entramado de madera para uso de estructuras portantes es considerada **tradicional** en Argentina. Esto significa que para su empleo, los proyectos ya no necesitan contar con el Certificado de Aptitud Técnica (CAT) que emite la secretaría de Vivienda. La **Resolución 3-E/2018** equipara a este sistema con las estructuras de hormigón, hierro o mampostería.

Lograr la **eficiencia energética** y el **bajo mantenimiento** de las construcciones son objetivos válidos, pero el verdadero desafío es lograrlo con materiales que tengan un **mínimo impacto ambiental**, para lograr una genuina sustentabilidad. El uso de estructuras de madera constituye un importante aporte a ella. En el país se cuenta con abundantes plantaciones de especies de reforestación, fundamentalmente pinos y eucaliptus de diversas procedencias, y con datos estadísticos de **resistencia** que permiten realizar un análisis estructural confiable de seguridad y deformación. La madera constituye un **recurso renovable** que durante su crecimiento aporta oxígeno a la atmósfera y captura carbono. En la finalización de su ciclo de vida **no deja residuos y es biodegradable**, con lo cual su huella de carbono es negativa, por tanto no impacta negativamente al entorno.

Por otro lado, no es el caso de lo que sucede con la mayoría de los materiales de construcción, que requieren de habilidades específicas para ser usados, lo que los pone fuera del alcance de la gente inexperta. Hay mucha energía involucrada en la manufactura de ese tipo de materiales, con la consecuente contaminación. Los materiales que son manufacturados tienden a ser los que dictan la naturaleza de la vivienda o el espacio, cuando debería ser, por lo contrario, a la inversa.



1. Punta de dintel
2. Dintel
3. Solera superior
4. Alféizar
5. Pie (derecho/izquierdo)
6. Solera inferior

## NORMATIVA DE CONSTRUCCIÓN SISMORRESISTENTE

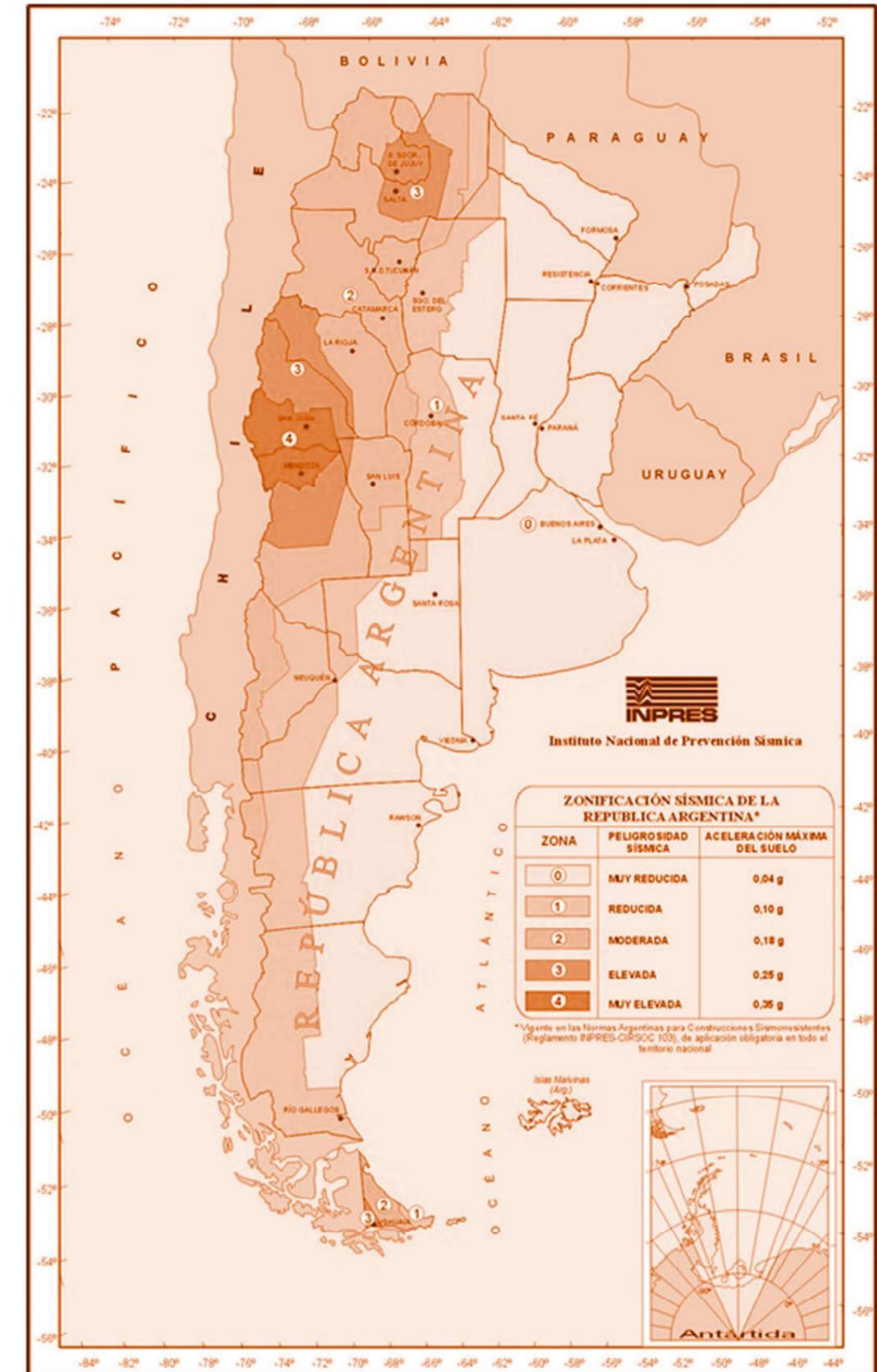
El reglamento **INPRES-CIRSOC 103** antes mencionado, es la norma Argentina para las construcciones **sismorresistentes**. En el mapa, se identifican zonas con diferentes niveles de peligro sísmico. Los requerimientos reglamentarios varían en función de dónde estará emplazada la obra, siendo los más severos para la zona IV y disminuyendo hacia la zona que se denomina 0. Sus prioridades y objetivos son:

- Evitar pérdidas de vidas humanas y accidentes
- Evitar daños en la estructura y en las componentes de cada construcción
- Evitar colapsos que puedan poner en peligro la seguridad de las personas

El grado de daños que se admite, depende fundamentalmente del destino de la obra. Al respecto podemos clasificar a las construcciones en dos grandes grupos:

- 1- CONSTRUCCIONES VITALES: hospitales, bomberos, centrales nucleares, diques
- 2- CONSTRUCCIONES NO VITALES: viviendas, oficinas, comercios

Una construcción sismorresistente se logra a través de factores que trabajan en conjunto: diseño arquitectónico, estructura, materiales, control de ejecución, etc.



## NORMATIVA DE CONSTRUCCIÓN CON TIERRA

La **UNESCO** reconoce que al menos el **30%** de la población mundial vive en edificaciones hechas de **tierra**, el mismo material que constituye el 10% del patrimonio Cultural de la Humanidad. El incremento del déficit habitacional y el interés por construir edificios con criterios de sustentabilidad podrían ubicar a la tierra en un rol protagónico. Estas razones, entre tantas otras, justifican la necesidad y conveniencia de elaborar una normativa específica que defina directrices, códigos y reglamentos para regular la construcción con tierra en forma análoga a la existente destinada a la construcción convencional, a fin de asegurar confiables estándares de confort, salubridad, calidad, seguridad y durabilidad.

### NORMATIVA INTERNACIONAL

Actualmente, a nivel mundial, hay varios países que poseen recomendaciones, reglamentos y normas para construir con tierra. Algunos lugares destacados son Perú, Brasil, Colombia, Chile, México, Estados Unidos, España, Francia, Alemania, India, Sudáfrica, Turquía, Nueva Zelanda, Nigeria, Costa de Marfil y Australia.

En Argentina se toman como referencia para construir con tierra, la **norma E.080** Diseño y construcción con tierra reforzada de Perú, y la **norma NBR 10836** de Brasil, que constituyen un valioso material de consulta junto a las especificaciones del Centre International de la Construction en Terre (**CRATerre**) de Francia, las del Ministerio de Obras Públicas y Transportes de España y las de Texas Transportation Institute. También las recomendaciones para adobe, tapial y bloque de tierra comprimida emitidas por el **CYTED** (Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo) en 1995 por un grupo de expertos de América Latina; los códigos y reglamentaciones vigentes (**CIRSOC**, **INPRES-CIRSOC**, **normas IRAM**) y los ensayos pertinentes de acuerdo al caso del que se trate.

### RELEVAMIENTO DE INSTRUMENTOS NORMATIVOS SOBRE CONSTRUCCIÓN CON TIERRA EN ARGENTINA - Actualizado a mayo 2020

LOCALIDAD	PARTIDO/DEPARTAMENTO	PROVINCIA	INSTRUMENTO	NÚMERO Y AÑO	ALCANCE	ZONA SÍSMICA*
Tigre	Tigre	Buenos Aires	Ordenanza y Código de edificación	Ordenanza N° 3345/13	Departamental	0
Tornquist	Tornquist	Buenos Aires	Ordenanza	Ordenanza N° 6590/14	Departamental	0
Villarino	Villarino	Buenos Aires	Ordenanza y Código de edificación	Ordenanza N° 2747/14	Departamental	0
El Hoyo	Cushamen	Chubut	Ordenanza	Ordenanza N° 111/13	Municipal	2
Esquel	Futaleufú	Chubut	Ordenanza	Ordenanza N° 111/14	Municipal	2
CABA	CABA	CABA	Ley provincial	Ley N° 416/12	Provincial	0
Córdoba	Capital	Córdoba	Ordenanza	Ordenanza N° 12548 Decreto reglamentario N° 3345/19	Departamental	1
Salsipuedes	Colón	Córdoba	Código de edificación	Artículo N° 211 del Código de edificación modificado en 2008	Municipal	1
Río Cuarto	Río Cuarto	Córdoba	Ordenanza	Ordenanza N° 981/18	Municipal	1
La Serranita	Santa María	Córdoba	Resolución del poder ejecutivo	Resolución N° 19/18	Municipal	1
Villa del Dique	Villa del Dique	Córdoba	Ordenanza	Ordenanza N° 892/18	Municipal	1
Entre Ríos	Entre Ríos	Entre Ríos	Ley provincial	Ley provincial N° 10736	Provincial	0

## NORMAS Y DESARROLLOS LOCALES

Aunque sabemos que en Argentina existe la posibilidad de aplicar reglamentos nacionales vigentes para técnicas constructivas como el BTC y los entramados de madera, es escasa la obra pública que utiliza tierra. En las últimas tres décadas estas experiencias en planes de vivienda, infraestructura educativa y de salud han obtenido valores adecuados de **resistencia mecánica** en sus componentes y elementos constructivos, que superan incluso lo que está exigido por norma.

Organismos estatales municipales son proclives al criterio de permitir el empleo de la tierra y otros materiales locales tradicionales en la construcción pública y privada, incluso edificios de equipamiento urbano (escuelas, puestos de salud, salones comunitarios, oficinas, depósitos, etc). La mayoría de los procesos legislativos vinculados a la construcción con tierra han sido impulsados de una manera autogestiva, por distintos profesionales, autogestores y grupos de autoconstructores. Según datos de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), afirman que el **60%** de las viviendas son autoconstruidas.

En sus normas **IRAM**, referidas a la mecánica de los suelos, el Instituto Argentino de Normalización y Certificación establece definiciones, criterios de clasificación y métodos para la identificación y descripción de las constantes físicas, propiedades químicas y mecánicas de suelos. También se aplican aquellas normas que definen métodos para determinar las dosificaciones, tipos de compactación, resistencia y durabilidad de mezclas y componentes, para obtener productos de calidad.

Si bien es posible efectuar el **análisis estructural** mediante métodos racionales basados en la resistencia de los materiales, el déficit normativo se centra en temas de diseño, cálculo y dimensionado de elementos constructivos y sistemas estructurales. Al no existir reglas particulares que los especifiquen, se adoptan recomendaciones elaboradas en instituciones locales de investigación y desarrollo tecnológico, como las reproducidas en distintas zonas del mundo ya mencionadas.

La promoción de hábitats sustentables y el desarrollo de una vida armónica y respetuosa con el ambiente que nos circunscribe, son razones que explican el desarrollo de esta disciplina en Argentina y en el mundo. Es necesario difundirla, aportar sustento teórico, técnico y práctico, generar políticas públicas de hábitat que la incluyan, y desarrollar normas y reglamentaciones serias para su uso.



**ambiental**

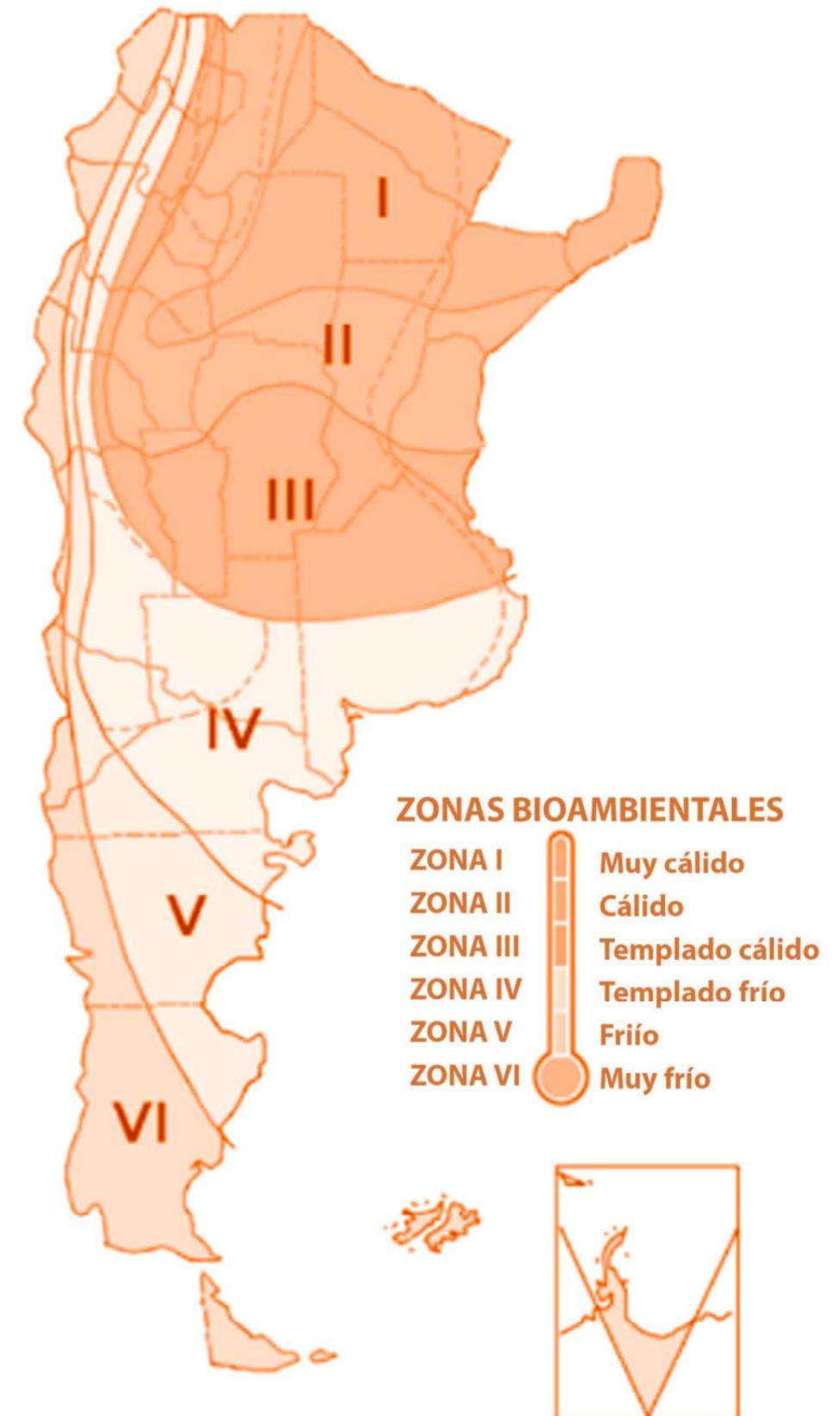
## Zonas bioambientales de Argentina

Las condiciones térmicas de un edificio son las que definen en gran parte el **confort** de sus habitantes que depende, en términos generales, del **balance** entre las ganancias y pérdidas de calor. Si las ganancias son mayores que las pérdidas, el edificio tenderá a calentarse y, a la inversa, el edificio tenderá a enfriarse.

La **arquitectura bioclimática** se basa en el diseño de espacios que favorecen el confort higrotérmico de sus habitantes a través del uso de **estrategias de diseño** espacial, material y tecnológico pasivo: aprovechan las características del clima, del entorno geográfico y de los recursos naturales disponibles en el sitio para minimizar el uso de energía en climatización e iluminación principalmente.

Según la zonificación bioambiental que plantea la **norma IRAM 11603**, el Proyecto se encuentra en la **zona bioclimática IIIa**, caracterizada por grandes amplitudes térmicas, por lo que se aconseja el uso de los elementos y/o recursos que tiendan al mejoramiento de la inercia térmica. Por tratarse de una zona templada, las exigencias pueden ser menores con respecto a la orientación y la ventilación.

Observar el espacio de implantación, la proyección de las sombras de su entorno y vegetación, identificar los vientos predominantes, son tareas que permiten recopilar la información necesaria para definir la disposición de los ambientes. Como la ubicación y dimensiones de ventanas, aleros, las superficies opacas y transparentes, que favorecen la calefacción, iluminación y refrigeración ambiental.



## Dimensión ambiental

El río Los Reartes y el lago Los Molinos conforman los **atractivos turísticos naturales**, que junto a las sierras chicas, el bosque nativo, el avistaje de aves y actividades de caminata son parte del desarrollo turístico y de ocio de la comuna. Una de las preocupaciones de las autoridades es la **prevención del bosque nativo**. Para ello ha reglamentado el arbolado urbano mediante un **Código Forestal** que establece la conservación y el cuidado de las 17 especies declaradas protegidas dentro del radio urbano, potenciando las actividades dentro de la comuna para el desarrollo sostenible de la región. Los **residuos sólidos** se recolectan dos veces por semana, reforzando en época estival a tres veces por semana, por mayor presencia de población. La disposición final de éstos se realiza en el vertedero Calamuchita de San Ignacio, distante a 40 km de Villa Ciudad Parque, en la proximidad de Santa Rosa de Calamuchita. La comuna realiza también trabajos de **compostaje, chipeo de poda** y promoción de **huertas familiares**. Los riesgos por inundación de crecidas del río ponen en alerta a la región, por el caudal de las mismas. Suelen condicionar y afectar la conectividad con la localidad de Los Reartes, por el corte transitorio del vado. Así también como la **problemática hídrica** por los escurrimientos derivados de los arrastres y las fuertes pendientes en la localidad que ocasionan grandes inconvenientes en la red vial.

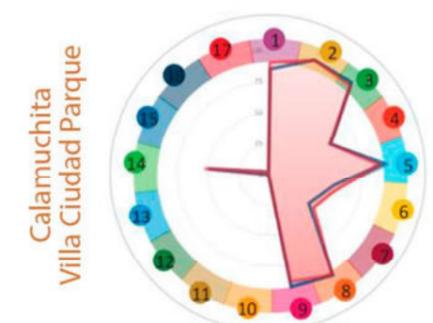
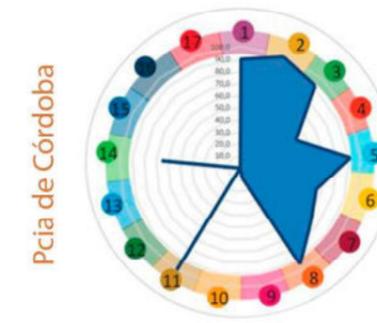
Existe un concepto llamado **“Día de sobrecapacidad de la Tierra”** que representa la fecha en la cual se consumieron los recursos naturales que la naturaleza puede regenerar en un ciclo anual. A partir de ese día, se considera que la humanidad vive “a crédito” debido a que ya agotó los recursos para el año en curso. En el 2019 Argentina alcanzó su día de sobrecapacidad el 26 de junio. La Organización de las Naciones Unidas (ONU) se involucró en ésta problemática, y participó creando objetivos de Desarrollo Sostenible, que consta de **17 objetivos y 169 metas asociadas**, las cuales incitan a los países a adoptar medidas que promuevan la prosperidad a tiempo que protegen el planeta.

### OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

**1.** Fin a la pobreza **2.** Seguridad alimentaria y agricultura sostenible **3.** Vida sana y bienestar **4.** Educación inclusiva, equitativa y de calidad **5.** Igualdad entre los géneros **6.** Disponibilidad del agua y sostenibilidad en saneamiento **7.** Energía asequible, segura, sostenible y moderna **8.** Trabajo decente, pleno y productivo; crecimiento económico inclusivo, sostenido y sostenible **9.** Infraestructuras resilientes, industrialización inclusiva y sostenible **10.** Sin desigualdad entre distintos países **11.** Ciudades y asentamientos seguros **12.** Producción y consumo sostenible **13.** Combatir cambio climático y sus efectos **14.** Uso de océanos, mares y recursos de forma sostenible **15.** Ecosistemas terrestres con ordenamiento sostenible; sin pérdida de biodiversidad **16.** Sociedades pacíficas e inclusivas; con acceso a la justicia **17.** Revitalizar y fortalecer la alianza mundial.

Planilla Comparativa Multiescalar de INDICADORES		Localidad	Departamento	Provincia	País
A	Población Censo 2010 (habs)	-	54.730	3.308.876	40.117.096
B	Hogares con NBI%	14,71	7,77	6,0	10
01	Fin a la Pobreza	84,4	89,8	90,2	86,9
02	Seguridad alimentaria	99,0	99,0	98,9	98,8
03	Vida sana y bienestar	97,9	96,3	92,1	91,8
04	Educación inclusiva	55,5	55,1	51,2	50,7
05	Igualdad de género	95,7	90,1	91,5	91,8
06	Agua y saneamiento	48,2	52,6	65,4	69,3
07	Acceso a la energía	40,3	44,0	73,5	75,1
08	Crecimiento económico	95,7	95,4	94,1	94,1
09	Infraestructura e industria	91,4	88,2	8,5	8,2
10	Desigualdad				
11	Asentamientos humanos			100,0	
12	Consumo y producción				
13	Cambio climático				
14	Recursos marinos	48,2	52,6	65,4	69,3
15	Ecosistemas terrestres				
16	Paz, justicia e instituciones				
17	Desarrollo sostenible				

ONU-Hábitat Agenda 2030



## Seguridad contra incendio

**LA TIERRA ES IGNÍFUGA.** Sus capacidades como material, hacen que además de propiciar cualidades sustentables, es completamente seguro contra incendio.

Según El índice Meteorológico de Peligro de Incendios Forestales, confeccionado por la Secretaría de Gestión de Riesgo Climático, Catástrofes y Protección Civil, Córdoba tiene un índice de **riesgo de incendio muy alto**, debido a sus condiciones climáticas y su vegetación natural. Está entre los diez lugares del mundo con mayor incendios; y se estima que el 99% de los incendios son producidos por intervenciones humanas.

El reporte del índice es elaborado **a diario**, y se tienen en cuenta para realizarlo las condiciones de propagación del fuego a partir de la temperatura, la humedad relativa, la velocidad del viento y la precipitación acumulada de las últimas 24 hs.

Otros factores que influyen son la **falta de lluvias** en la mayor parte del año y las **heladas tempranas** que secan la flora, anticipan notoriamente que los incendios se producen con mayor frecuencia, y cada vez son más difíciles de contener y apagar.

En los últimos 20 años, se quemó el equivalente al **10%** de la provincia. El año 2020 fue el año con más superficie afectada, con cerca de 300 mil hectáreas. Entre el 2001 y el 2020, el fuego arrasó con **1,6 millones de hectáreas** del territorio provincial. Las sierras son el sector más afectado. En el Valle de Calamuchita, el último incendio que producido, dañó y destruyó 50 cabañas confirmadas, se estiman que fueron más.

Por lo tanto, resulta de vital importancia tener en cuenta y visualizar **el uso de la tierra como material de construcción**. Es inerte, no se pudre y es reutilizable y reciclable sin fin. Es por naturaleza transpirable, lo que permite la regulación natural de la humedad dentro del espacio habitable, de modo que se evitan las condensaciones. Brinda la seguridad de afirmar que contiene ventajas no sólo en el ámbito económico sino también en lo técnico, socio-cultural y ambiental. En conclusión, la tierra es el material más **universal e infinito** que conocemos.

### ÁREAS EN CÓRDOBA AFECTADAS POR INCENDIOS EN EL AÑO 2022



# Árboles preexistentes, Árboles de la zona y Plantaciones

## COBERTURA VEGETAL

Al encontrarnos en la región denominada **Bosque Serrano** como ya se ha mencionado, se cuenta con diversidad de flora y fauna. Refiriéndonos a la flora particular del terreno a intervenir, se encuentran pinos, acacias, cipreses paraíso y eucaliptos. El objetivo es conservar la mayor cantidad y lograr con ellos un criterio aerodinámico vegetal, con su distribución natural, para desviar y filtrar los vientos.

El **entorno** es parte esencial para la toma de decisiones de diseño bioclimático: el Quebracho, Tala, Espinillo, Tusca, Palo de leche, Manzano de campo y Molle de beber, favorecen la **biodiversidad** al ofrecer alimento y refugio a aves e insectos, suman valor ornamental y aseguran funciones ambientales como:

- Moderación de temperaturas y vientos.
- Oxigenación del aire.
- Fijación de carbono.
- Retención de polvo atmosférico.
- Reducción de la contaminación sonora y visual.
- Retardo en el escurrimiento superficial de las lluvias.

Aquellos emplazados en la orientación **Este**, están por encima de la altura de 10 m, y son los que ofrecerán sombra durante el verano. Son de hoja caduca, es decir, que cae durante el otoño, lo que permite el ingreso de sol en invierno. Hacia el **Noreste** se encuentra flora que genera una apertura en forma de embudo con vegetación que favorece el paso de aires frescos cuando se quiera ventilar. Hacia el **Sur** se ubican árboles perennes que bloquean los vientos provenientes desde las sierras y la cantidad de espacio sin reparo que hay en la ladera Sur por fuera del terreno a intervenir. Hacia el **Oeste** se disponen árboles que ofrecen sombra a la biopiscina, también provista de vegetación nativa como arveja de agua, junquillo, entre otras especies necesarias para el correcto funcionamiento del tratamiento del agua.



**HORCO- QUEBRACHO**  
(*Schinopsis lorentzii*)



**TALA**  
(*Celtis tala*)



**ESPINILLO**  
(*Vachellia caven*)



**TUSCA**  
(*Vachellia aroma*)



**PALO DE LECHE**  
(*Sebastiania commersoniana*)



**MANZANO DE CAMPO**  
(*Ruprechtia opetala*)



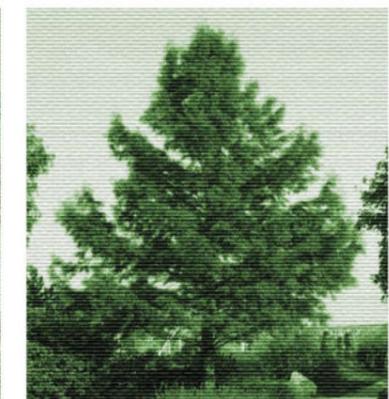
**PINO**  
(*Pinus patula*)



**ACACIA**  
(*Quercus acutissima*)



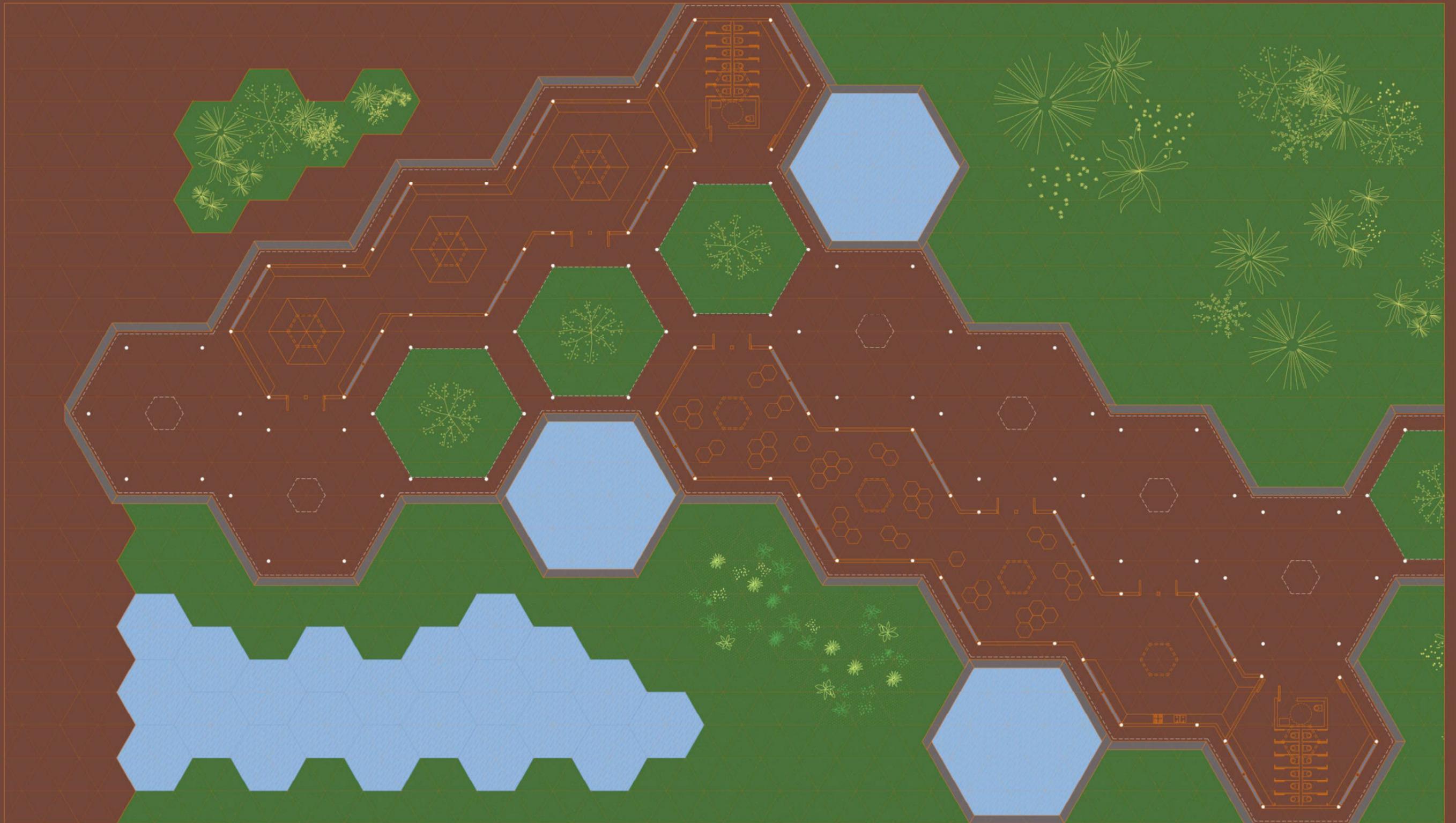
**EUCALIPTO**  
(*Eucalyptus viminalis*)



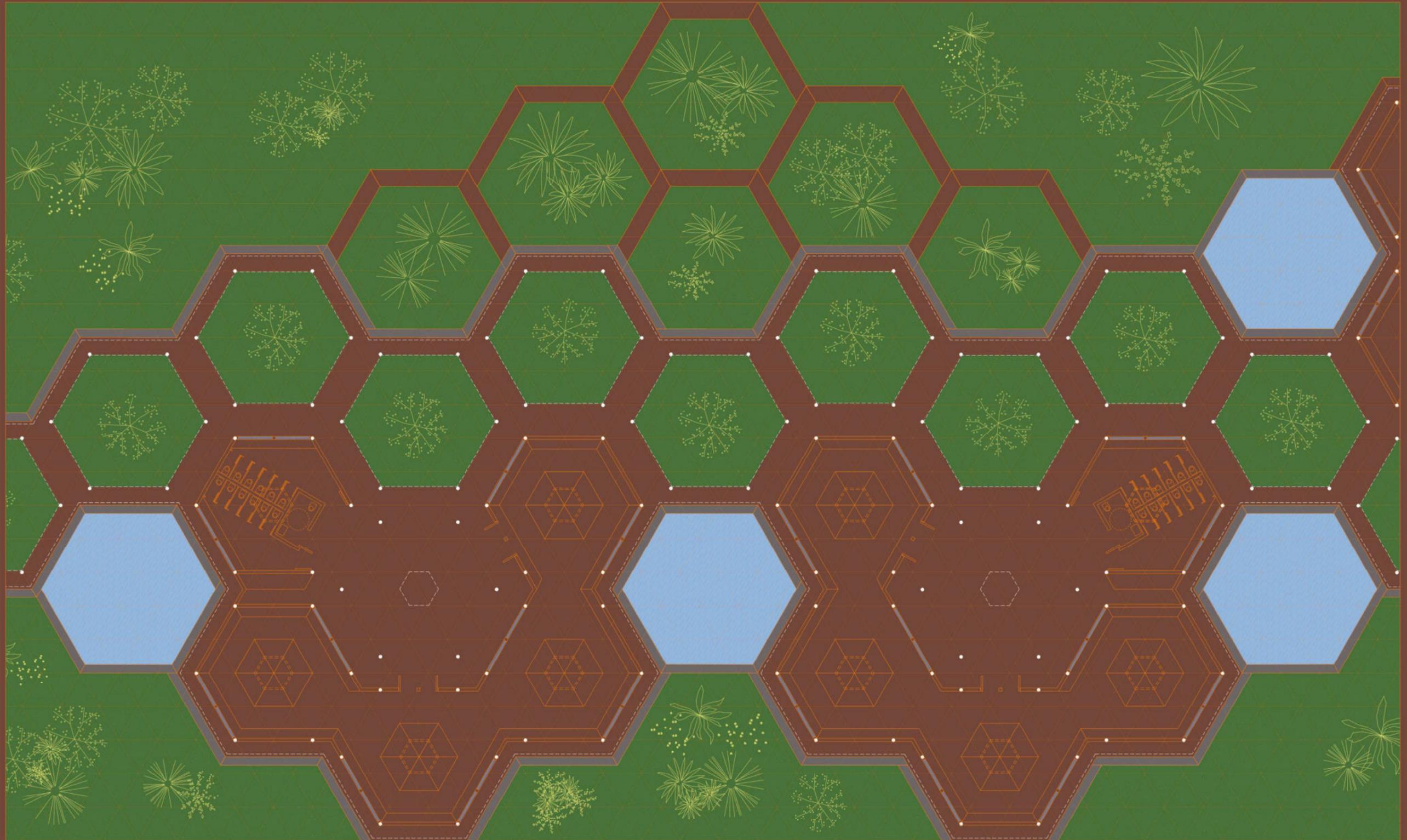
**CIPRÉS**  
(*Zyphre taxodium*)

**proyecto**

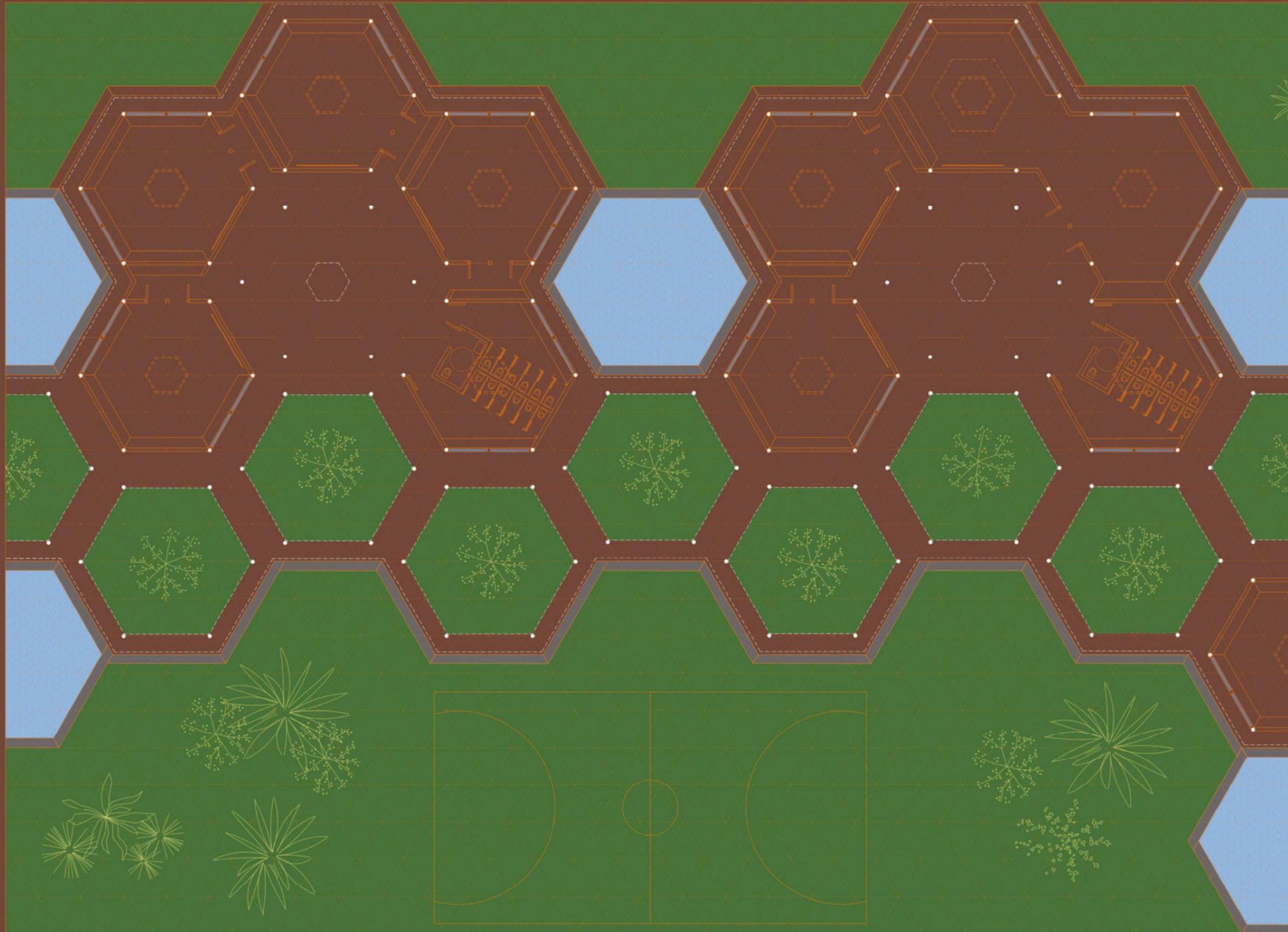
# Detalle Planta de arquitectura



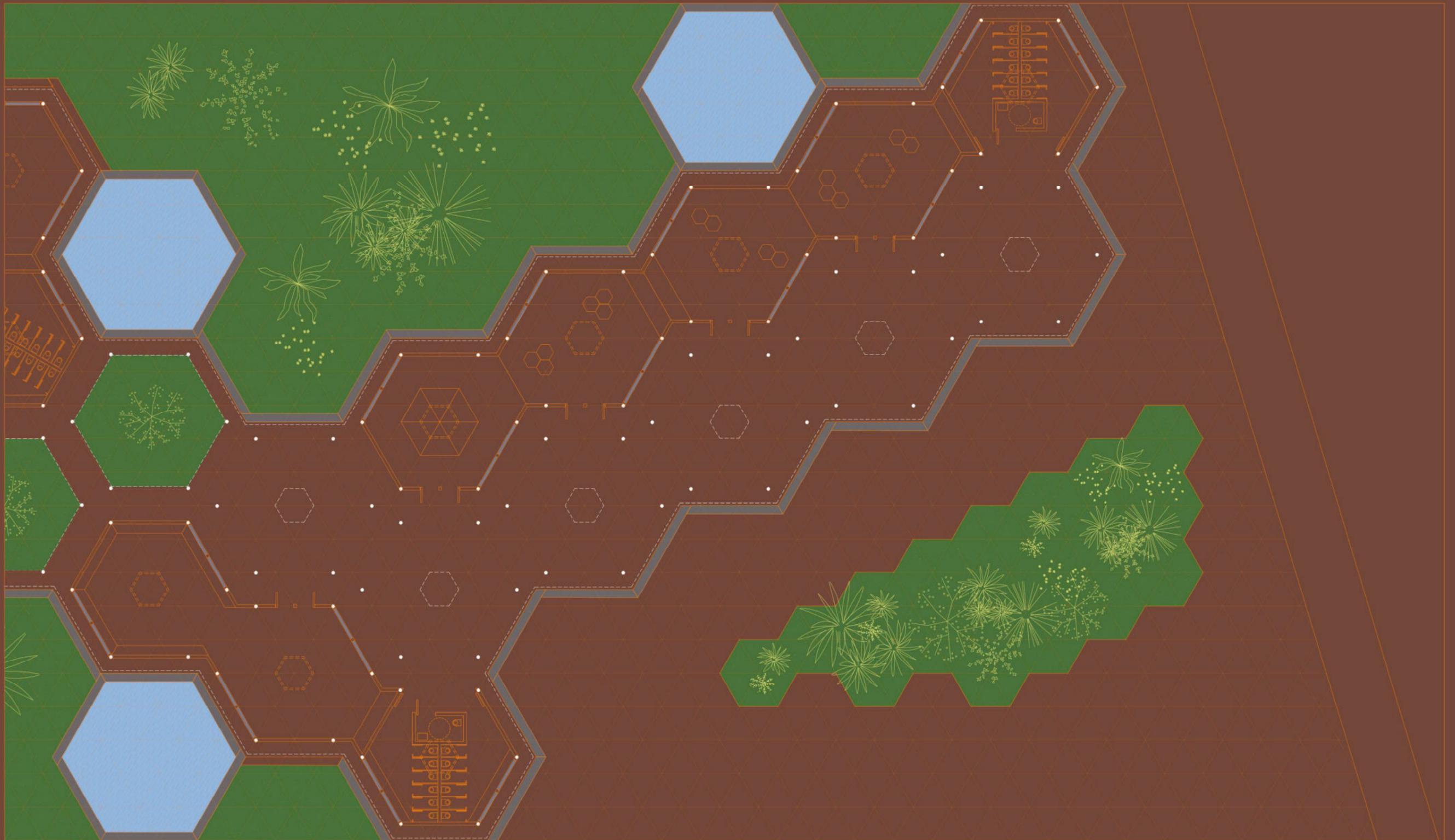
# Detalle Planta de arquitectura



## Detalle Planta de arquitectura



# Detalle Planta de arquitectura



**testimonios**

# Testimonios

## CONSTANZA (39)

### 1. ¿Dónde está ubicado el espacio?

Villa de las Rosas, Traslasierra, Córdoba.

### 2. ¿Cómo surge el interés por la Bioconstrucción?

Surge como un proyecto con mi pareja. Vivíamos en La Plata, y quisimos comprar un terreno acá. El clima en verano es muy caluroso, nos sorprendió. Fuimos recopilando información de distintos amigos que tienen casas de barro, y a su vez formando parte de ella, compartiendo el espacio con ellos, y notamos lo impresionante y agradable que era estar dentro. En pleno verano no tenían ni ventilador. Así que ese fue uno de los disparadores, pero también veníamos con la idea de empezar a construir acá una vida, más que una casa, y ligado a la permacultura y a la adaptación nuestra al entorno, y no a la inversa.

### 3. ¿Por qué elegiste habitar un espacio construido con materiales naturales y no otro?

Elegimos utilizar materiales naturales por el impacto ambiental que tiene el cemento y otros; por la huella de carbono de lo que implica el trasladar los materiales hasta acá, cuando abundan otros en muchísimas cantidades como lo son la tierra y la piedra.

### 4. ¿Qué es lo que más te importó al momento de su elección? ¿Y lo que más te gustó luego (habitándolo)?

Lo climático. Su frescura en verano, cómo se puede calefaccionar con poco y mantener su temperatura en invierno, lo económico, lo ecológico y lo estético, que también fue un factor importante. Luego habitándola, aunque todavía no la consideremos terminada, es la sensación de calidez, tanto en verano como en invierno entrar es un alivio. Siempre hay una sensación reconfortante, no querés irte. También lo acústico: acá en verano el monte es muy ruidoso (chicharras, pájaros en general), y cuando entrás te descansan los oídos porque acústicamente es increíble, no penetra ningún sonido. Y otra ventaja, que fue nueva para nosotros, es en relación a las señales de 4g y de antenas, filtra bastante radiaciones.

### 5. ¿Te fue difícil encontrar los elementos (técnicos/prácticos/teóricos) para poder llevarlo a cabo?

No, no nos costó encontrar los elementos, ni tampoco la gente adecuada para la construcción.

### 6. ¿Participaste físicamente de su creación? Si la respuesta es Si:

Ahora estamos participando. Adelantamos gran parte con un equipo de trabajo, en lo que respecta a la estructura (techo y paredes), y ahora estamos por revoques y terminaciones.

#### A. ¿Qué sentiste al experimentar con barro?

A pesar de que sí participamos de la creación, todavía no experimentamos de lleno, sino en pocas proporciones con los equipos de trabajo, pero estamos en camino a ello. Nos pasó a ambas cosas parecidas. Sentimos que formaba parte de nosotros ya. Volver al barro fue volver a los inicios, míos y en general en realidad, volver a los inicios de la humanidad.

#### B. ¿Cuántas personas participaron en su creación aproximadamente?

No sabría decir cuántas, fueron muchas, porque en cada etapa de la construcción entraron a trabajar equipos diferentes.

#### C. ¿Hubo mucho desecho/escombros de materiales? Responder con porcentaje (%) aproximado

No tuvimos escombros casi, solamente quedaron maderas, que van a ser reutilizadas y montañas de áridos (piedra, arena y tierra), que próximamente también las vamos a usar.

#### D. ¿Prestaste atención a estrategias bioclimáticas al momento de su implantación? ¿Conocías ya cuáles eran éstas?

Las estrategias fueron principalmente la ubicación y orientación de la casa, para aprovechar lo máximo posible el sol durante el invierno; también la construcción de galerías y/o aleros para proyectar sombra durante el verano; tenemos un termotanque solar, y proyecto a futuro de recolección de agua de lluvia.

#### E. ¿Te resultó factible/compatible en términos económicos?

Totalmente. Y si la idea es generar la autoconstrucción es ideal, porque es muy económica, realmente.

## **MATÍAS (34)**

### **1. ¿Dónde está ubicado el espacio?**

El espacio está ubicado en Sierra chica, Córdoba.

### **2. ¿Cómo surge el interés por la Bioconstrucción?**

Por necesidad, parte de un proceso de toma de tierras fiscales.

### **3. ¿Por qué elegiste habitar un espacio construido con materiales naturales y no otro?**

Costos, tecnologías de construcción y capacitación de personas involucradas en el proceso.

### **4. ¿Qué es lo que más te importó al momento de su elección? ¿Y lo que más te gustó luego (habitándolo)?**

Tiempos de construcción, más eficaces, menos desperdicio, ahorro de energía y no dependencia de electricidad, lo mejor de habitarlo fue haberlo construido a nuestro ritmo y que eso se refleje en lo material, procesos, tiempos y toma de decisiones.

### **5. ¿Te fue difícil encontrar los elementos (técnicos/prácticos/teóricos) para poder llevarlo a cabo?**

No fue difícil, fue todo bastante intuitivo, con ciertas recetas y normas se ejecutó una serie de espacios de mucha eficacia espacial y energética.

### **6. ¿Participaste físicamente de su creación? Si la respuesta es Si:**

Participé de su planificación, proyecto, ejecución y hábitat.

#### **A. ¿Qué sentiste al experimentar con barro?**

El barro tiene una dinámica única, no comparable a las antiguas tradicionales, y tanto su textura en la finalización como los procesos de preparación dan cuenta de la necesidad de un ritmo colectivista que hacen las veces de comunidad previa a la comunidad.

#### **B. ¿Cuántas personas participaron en su creación aproximadamente?**

En el cotidiano fuimos 4 personas, se sumaron domingo de por medios (mingas) aproximadamente unas 15 personas por jornada, para ejecutar diferentes tareas.

#### **C. ¿Hubo mucho desecho/escombros de materiales? Responder con porcentaje (%) aproximado**

Escombros cero, cero residuo, todo reciclado.

#### **D. ¿Prestaste atención a estrategias bioclimáticas al momento de su implantación? ¿Conocías ya cuáles eran éstas?**

Se tuvieron en cuenta muchas estrategias bioclimáticas: calefacción tipo rusa, cámaras de aire enterradas para refrigeración en verano, orientación, techo verde, doble muro de pallet con quincha, aberturas orientadas, canaletas de reciclaje de agua, separación de terreno absorbente de ciertos espacios para romper puente térmico.

#### **E. ¿Te resultó factible/compatible en términos económicos?**

Fue muy económico hacerlo, sin lujos, se gastó muy poco dinero, se recicló mucho material de descarte industrial para revestimientos y aislaciones.

## JIMENA (36)

### 1. ¿Dónde está ubicado el espacio?

En Reartes, Calamuchita, Córdoba

### 2. ¿Cómo surge el interés por la Bioconstrucción?

Mis padres compraron un espacio de 7 hectáreas. Siempre me gustó correr por el bosque y meterme en el pantano, desde los 10 años. Pareciera que estaba destinada a habitar ese lugar. Es así que desde 2014 vivo ahí con mi hija que ahora tiene 15 años. El primer acercamiento a la tierra fue por medio de la huerta y el compost. En el 2019, empezamos a construir un domo de madera (es un F3 de 5 de diámetro).

### 3. ¿Por qué elegiste habitar un espacio construido con materiales naturales y no otro?

Vivía en una casa convencional que construyeron mis abuelos, con techos altísimos, bellísima. Pero en la práctica de vivir allí, los inviernos eran fríos y era costoso y difícil de mantener la calidez. Una vez en obra, opté por poner agua mediante paneles solares porque el gas no llegaba, y con resistencia eléctrica en el caso de que sea necesario usarla. La construcción del quincho tuvo también un propósito educativo, tanto para mi hija como para mí. En ese lugar motivo mis curiosidades, cuestionando qué pasa con los desechos, a dónde va nuestra basura, las aguas grises, cómo nos calefaccionamos.

### 4. ¿Qué es lo que más te importó al momento de su elección? ¿Y lo que más te gustó luego (habitándolo)?

Que sea funcional, práctico, económico. Que sintetice todos los métodos de bioconstrucción posibles. Lo que más me gustó fue la amorosidad del barro, la construcción comunitaria, subirme al techo y sentirme niña de nuevo, arriba de los árboles, tocando el barro, jugando.

### 5. ¿Te fue difícil encontrar los elementos (técnicos/prácticos/teóricos) para poder llevarlo a cabo?

No. Al principio me costó un poco explicarle al constructor lo que quería. También me pasó que con el afán de usar lo que teníamos perdíamos días de trabajo tratando de adaptar maderas. Pero siempre lo que rescato de todo eso, es lo que terminás aprendiendo.

### 6. ¿Participaste físicamente de su creación? Si la respuesta es Si:

#### A. ¿Qué sentiste al experimentar con barro?

Además de ser atractivo y causar curiosidad, es maravilloso buscar la textura necesaria, ver cómo cambian según las proporciones de su contenido y las infinitas formas que hay para prepararlo. Es muy manual, muy del tacto y del contacto.

#### B. ¿Cuántas personas participaron en su creación aproximadamente?

Participaron 8 constructores y 2 amigos todo el tiempo. Y luego los que iban yendo y viniendo, aprox 25 personas más, contando a mi mamá y a mi papá.

#### C. ¿Hubo mucho desecho/escombro de materiales? Responder con porcentaje (%) aproximado

El porcentaje fue muy bajo. Aproximadamente dos bolsas de construcción, y algunas botellas de plástico que quise reutilizar que finalmente no las usé.

#### D. ¿Prestaste atención a estrategias bioclimáticas al momento de su implantación? ¿Conocías ya cuáles eran éstas?

Si: la dirección del suelo, la orientación del sol en cada estación y la permeabilidad de la tierra. También usamos el pasto que había dejado crecer para construir una estufa rocket.

#### E. ¿Te resultó factible/compatible en términos económicos?

Si, los tiempos de la construcción del quincho particularmente, son más lentos, no fue un proceso resultadista ni apresurado (fue y sigue siendo porque todavía no lo terminé), sino amoroso, medido, consciente, que privilegia la minga y la reunión con amigos. Porque considero que fundamentalmente fortalece los lazos entre las personas. Construir es crear en conjunto. Se produce un ambiente mágico, en armonía con los elementos de la naturaleza.

## MARTÍN (39)

### 1. ¿Dónde está ubicado el espacio?

El espacio está ubicado en San Javier, Traslasierra.

### 2. ¿Cómo surge el interés por la Bioconstrucción?

Surge a raíz de querer hacerme una casa, yendo del lado de lo sustentable o del reciclaje. Es lo que me atraviesa, prácticamente. En un primer instante quise reciclar un vagón de tren, luego fui por la opción de un container, pero no obtuve mucha información al respecto, y algo me quedaba incompleto. Entonces conocí las casas de adobe, y me incliné por ahí.

### 3. ¿Por qué elegiste habitar un espacio construido con materiales naturales y no otro?

La decisión fue por muchos motivos. El primero de todos, es que al ser algo autogestionado, trabajar con materiales como el adobe te permite equivocarte y volver a hacer si algo sale mal. Y luego los otros puntos, en el mismo orden porque fueron todos importantes: la economía, lo saludable y lo ecológico.

### 4. ¿Qué es lo que más te importó al momento de su elección? ¿Y lo que más te gustó luego (habitándolo)?

Lo que más me importó fue que era económico, que estaba al alcance de lo que yo podía hacer y pagar, y que encima, además de eso, la materialidad me daba la posibilidad de que sea económico y ecológico. Y lo que más me gustó (y me gusta) es la calidez del lugar. Está hecha por muchas manos, muchas personas, y eso se siente mucho.

### 5. ¿Te fue difícil encontrar los elementos (técnicos/prácticos/teóricos) para poder llevarlo a cabo?

Para poder hacerla, realicé un curso de construcción en el CIDEP, en El Bolsón, y ahí evacué la mayor cantidad de dudas. Además de complementarlo con libros y documentales. Si bien la información para este tipo de construcción es escasa, lo poco que se puede encontrar es muy bueno.

### 6. ¿Participaste físicamente de su creación? Si la respuesta es Si:

De principio a fin: Estructura, pisos, paredes, aberturas, techo vivo, instalaciones de luz y agua.

#### A. ¿Qué sentiste al experimentar con barro?

El material ayuda a las manos, no te las rompe, sino que te las fortalece; es moldeable. Todo eso influye en la energía de la casa. No solo es cálida por la inercia térmica, es cálida por lo que le transmitís en el proceso de hacerla.

#### B. ¿Cuántas personas participaron en su creación aproximadamente?

Es difícil saberlo, fueron realmente muchos, pero en ese momento la persona que más me acompañó fue mi pareja, y mi familia. Luego se iban sumando amigos que iban y venían, guiados por el interés y la intriga. También participó gente extranjera a modo "taller".

#### C. ¿Hubo mucho desecho/escombros de materiales? Responder con porcentaje (%) aproximado

Escombros o desechos, diría que como máximo el 5%. Prácticamente nulo.

#### D. ¿Prestaste atención a estrategias bioclimáticas al momento de su implantación? ¿Conocías ya cuáles eran éstas?

Como estrategia bioclimática utilicé aleros, en todos los lados de la casa, y junto con ello el techo vivo, que representa una parte importantísima.

#### E. ¿Te resultó factible/compatible en términos económicos?

Me resultó mucho más económica que una convencional. Ni hablar que con las condiciones económicas de aquel entonces, no hubiese podido realizarla. Tengo el ejemplo de mi hermano, que hizo su casa convencionalmente. Trabajaba muchísimo para poder pagar los materiales, y muchas veces avanzaba erróneamente. Yo no quería eso. Por eso elegí la construcción natural, te permite equivocarte y volver a hacer. Uno mismo va mutando en el proceso, incluso las elecciones. Compartís con gente interesada y haces nuevas amistades.

## ALUMINÉ (33)

### 1. ¿Dónde está ubicado el espacio?

Santa Rosa de Calamuchita, provincia de Córdoba, Argentina.

### 2. ¿Cómo surge el interés por la Bioconstrucción?

Decidí hacer mi casa de barro mientras terminaba de estudiar cerámica. Ya tenía contacto con el barro, y me parecía muy atractiva la idea de que mi casa fuera del mismo material con el que se hace la cerámica, con mis propias manos y de una manera artesanal. Además era una posibilidad de abaratar costos de construcción.

### 3. ¿Por qué elegiste habitar un espacio construido con materiales naturales y no otro?

Si lo tuviese que resumir en una frase, utilizaría el poder de la mimesis con el entorno, en todo sentido. Me parece simbólicamente muy fuerte vivir dentro de un espacio construido con el mismo material que nos sostiene los pies. A la hora de construir es muchísimo menos destructivo que los materiales convencionales. En estos casos siempre se nota que el entorno queda destruido. Se rompe todo para empezar de cero. Siempre pienso en el momento en que la casa se desarme, me atrae al idea de que esas paredes volvieran a formar parte del suelo. También es reivindicar el conocimiento ancestral.

### 4. ¿Qué es lo que más te importó al momento de su elección? ¿Y lo que más te gustó luego (habitándolo)?

Lo que más me importó y lo que más me gustó fue poder construirla con mi compañero, nosotros, desde la inexperiencia y la no exactitud. Todo era prueba y error, como los vínculos en general. Además, con los cuales estoy muy agradecida, de la participación de familiares y amigos.

### 5. ¿Te fue difícil encontrar los elementos (técnicos/prácticos/teóricos) para poder llevarlo a cabo?

No fue tan difícil, participamos en un par de jornadas de construcción de una escuela de barro, donde aprendimos mucho. Visitamos casas en construcción y también encontramos mucha información buena y útil en YouTube.

### 6. ¿Participaste físicamente de su creación? Si la respuesta es Si:

#### A. ¿Qué sentiste al experimentar con barro?

Si, sentí mucho poder, soberanía y agradecimiento, a la tierra y a la gente.

#### B. ¿Cuántas personas participaron en su creación aproximadamente?

De base, casi siempre éramos 4 personas. Pero luego al haber realizado varias mingas, contamos con la participación de entre 8 y 15 personas más.

#### C. ¿Hubo mucho desecho/escombros de materiales? Responder con porcentaje (%) aproximado

Muy pocos desechos, casi nada. La casa está construida sobre postes de madera asique ni siquiera tuvimos que hacer contrapiso de cemento.

#### D. ¿Prestaste atención a estrategias bioclimáticas al momento de su implantación? ¿Conocías ya cuáles eran éstas?

Algunas pocas estrategias, las que en ese entonces conocía. Como la inclinación mínima del techo y protección de las paredes más expuestas a las lluvias y vientos. También el recorrido del sol para la iluminación.

#### E. ¿Te resultó factible/compatible en términos económicos?

Es muy factible económicamente. Creo que es lo que más repito cuando alguien me pregunta. Te da la posibilidad de crear tu propia casa, en un contexto en el que cada vez se hace más difícil realizarlo. Es un logro enorme, una satisfacción única. Y pensar que está hecho de un material tan noble y tan abundante es incluso aún más satisfactorio.

## NAHUEL (37)

### 1. ¿Dónde está ubicado el espacio?

Van variando, pero casi siempre por la zona de Reartes y Ciudad Parque.

### 2. ¿Cómo surge el interés por la Bioconstrucción?

Por socios/amigos que empezaron a proyectar y construir en el sistema y yo me sume, además de estar siempre en búsqueda de lo eficiente y con menor huella de carbono, en términos de construcciones y tecnologías.

### 3. ¿Por qué elegiste habitar un espacio construido con materiales naturales?

Por sus capacidades térmico/acústicas/hídricas, donde se obtiene una calidad de vida palpable en la piel y la respiración además de otros factores. Además abre una gran posibilidad de autoconstrucción y o etapabilidad. Por otro lado, aplicando bien las aislaciones y cimentaciones de acuerdo a su zona geográfica, ofrece una alta durabilidad con altos estándares de calidad de vida y confort.

### 4. ¿Qué es lo que más te importó al momento de su elección? ¿Y lo que más te gustó luego (habitándolo)?

Su relación con el entorno, siendo de los mismos materiales el entorno que la casa. Además de sus condiciones térmicas y respiración de los ambientes.

### 5. ¿Te fue difícil encontrar los elementos (técnicos/prácticos/teóricos) para poder llevarlo a cabo?

No, porque tuve muchos facilitadores, personas que lo acercaron al principio y mostraron donde buscar, pero entiendo que es más complicado que encontrar bibliografía de características tradicionales.

### 6. ¿Participaste físicamente de su creación? Si la respuesta es Si:

#### B. ¿Cuántas personas participaron en su creación aproximadamente?

De 3 a 8 personas fuimos en los distintos planteles.

#### C. ¿Hubo mucho desecho/escombro de materiales? Responder con porcentaje (%) aproximado

No. Casi 0%. La mayoría se reutiliza.

#### D. ¿Prestaste atención a estrategias bioclimáticas al momento de su implantación? ¿Conocías ya cuáles eran éstas?

Por supuesto. Lo es todo. Y es el mejor aliado de este tipo de construcciones.

#### E. ¿Te resultó factible/compatible en términos económicos?

Si. Y menos "reniegue" con los gremios.

## LUCAS (32)

### 1. ¿Dónde está ubicado el espacio?

Por ahora con el equipo hemos trabajado dentro dentro de la provincia de Córdoba. Pero refiriéndonos a mi casa, está en Ciudad Parque.

### 2. ¿Cómo surge el interés por la Bioconstrucción?

Mi interés surge luego de hacer un congreso con line en pandemia, de casas saludables y eficientes. Me voló la cabeza.

### 3. ¿Por qué elegiste habitar un espacio construido con materiales naturales y no otro?

Elegí habitar un espacio construido con materiales naturales porque conocí sus virtudes, su eficiencia, sus cualidades irremplazables y me construí mi casa con este sistema.

### 4. ¿Qué es lo que más te importó al momento de su elección? ¿Y lo que más te gustó luego (habitándolo)?

Lo que más me importó fueron sus cualidades positivas y prestaciones en cuanto al control de la humedad del aire interior como su inercia térmica y apelación térmica.

### 5. ¿Te fue difícil encontrar los elementos (técnicos/prácticos/teóricos) para poder llevarlo a cabo?

No me fué difícil porque ya estaba trabajando con este sistema y lo conocía bien.

### 6. ¿Participaste físicamente de su creación? Si la respuesta es Si:

#### A. ¿Qué sentiste al experimentar con barro?

Es una de las cosas más lindas, construirse tu propia casa de barro, el Maestro Belanko dice que es un deber construirse su propia casa.

#### B. ¿Cuántas personas participaron en su creación aproximadamente?

Participaron 4 albañiles, 2 plomeros, 1 electricista, 6 bioconstructores del barro.

#### C. ¿Hubo mucho desecho/escombro de materiales? Responder con porcentaje (%)

Muy pocos. Usé muchos materiales reciclados de otras obras o rubros (quintas rurales aserrín de madereras, Telgopor tirados de otras obras, etc), pero no llega al 3 o 4%.

#### D. ¿Prestaste atención a estrategias bioclimáticas al momento de su implantación? ¿Conocías ya cuáles eran éstas?

Claro que si. El aprovechamiento de los elementos de la naturaleza como el sol-fuego-, la lluvia-agua-, la tierra, el viento -aire- fueron claves para la implantación, caída y apertura de techos, elección de la envolvente, como también definición del entorno.

#### E. ¿Te resultó factible/compatible en términos económicos?

En mi caso me fue simple porque cobré un dinero y me pude construir la casa.

## HUMBERTO (42)

### 1. ¿Dónde está ubicado el espacio?

Las casas están ubicadas dos en Capilla Vieja, y una en Villa Berna.

### 2. ¿Cómo surge el interés por la Bioconstrucción?

Surgió en una charla con amigos y sobre todo a partir de un documental "El barro, las manos, la casa" lo recomiendo siempre a todas las personas que estén iniciando el camino de la construcción en barro. Yo lo inicié hace 14 años atrás, hoy tengo 42.

### 3. ¿Por qué elegiste habitar un espacio construido con materiales naturales y no otro?

Los beneficios de las casas hechas con materiales naturales son muchísimos, sobre todo utilizando los recursos y materiales que ya están adaptados a la futura casa o construcción que se realice. A diferencia de los ranchos o casas de barro que existe desde décadas hoy en día los materiales están mucho más estudiados y las técnicas perfeccionadas.

### 4. ¿Qué es lo que más te importó al momento de su elección? ¿Y lo que más te gustó luego (habitándolo)?

Me importó que es un recurso accesible para todos. Tenemos un proyecto pre aprobado para la construcción de un barrio autogestionado. Como siempre por razones políticas y burocráticas quedó encajonado. Sobre todo porque el barro no es un material estandarizado por ende no se puede registrar y homologar a nivel industrial todavía. Por eso cada casa utiliza su técnica y recurso según la zona. En cuanto a lo que más me gusta de habitar es la calidez, la acústica y la energía.

### 5. ¿Te fue difícil encontrar los elementos (técnicos/prácticos/teóricos) para poder llevarlo a cabo?

Siempre que llegamos al lugar por construir, hacemos un relevamiento de los vientos que predominan durante el año, las lluvias y la salida y puesta del sol. Tomamos muestras de la tierra del terreno y vemos si hay que añadir o modificarla.

### 6. ¿Participaste físicamente de su creación? Si la respuesta es Si:

#### A. ¿Qué sentiste al experimentar con barro?

Lo que sentí fue una sensación de deconstrucción, sentí que un mundo nuevo estaba por delante y muchísima alegría por el descubrimiento.

#### B. ¿Cuántas personas participaron en su creación aproximadamente?

En los talleres que aprovechamos para enseñar y construir. Éramos 15 aprox. en las obras ya hablando laboralmente con un contrato de trabajo 3 o 4 a veces.

#### C. ¿Hubo mucho desecho/escombros de materiales? Responder con porcentaje (%) aproximado

Desechos 0% todo se degrada y vuelve a la tierra.

#### D. ¿Prestaste atención a estrategias bioclimáticas al momento de su implantación? ¿Conocías ya cuáles eran éstas?

El replanteo de obra y la observación del lugar/contexto, para mí es fundamental (lluvia, viento, sol).

#### E. ¿Te resultó factible/compatible en términos económicos?

Si, resulta factible y compatible. La construcción en barro lleva su tiempo, los materiales muchas veces hay que transportarlos o tomarse un tiempo para prepararlos se debe tener un conocimiento intermedio de construcción general para no cometer errores estructurales.

## **FABIÁN (40)**

### **1. ¿Dónde está ubicado el espacio?**

En Alta Gracia.

### **2. ¿Cómo surge el interés por la Bioconstrucción?**

Después de un curso de energías renovables que hice como capacitación a la tarea profesional, allá por el 2013. El último módulo era sobre viviendas de tierra cruda, así que después de eso quise saber más.

### **3. ¿Por qué elegiste habitar un espacio construido con materiales naturales y no otro?**

Empecé a leer y tomar talleres para conocer más sobre el sistema constructivo. Mi casa estaba proyectada con materiales convencionales, y en el camino decidí cambiar la técnica de la vivienda, el terreno, y también muchos de los hábitos de la vida cotidiana. Fue un proceso de transformación personal que no quedó solamente en lo constructivo.

### **4. ¿Qué es lo que más te importó al momento de su elección? ¿Y lo que más te gustó luego (habitándolo)?**

Lo que me resultó más interesante fue lo que determinó la elección del sistema: las características termoacústicas de la tierra cruda (en los talleres que tomé estuve habitando construcciones de tierra cruda, así que sabía lo que se sentía), la regulación de la temperatura y la humedad eran parámetros claves en el ahorro energético. Después la posibilidad de trabajar con materiales locales o de corto traslado, como madera, tierra y paja. Desde el punto de vista económico, realmente era posible ejecutar la vivienda a través de un proceso colectivo de construcción; con amigos y con mingas ejecutamos el 60%. Y lo que más me gusta de habitar la vivienda es la sensación de confort, esa temperatura y humedad que se mantienen constantes durante todo el año que tiene que ver más con lo sensitivo que con lo explicativo. Llegar a casa en invierno con -4° afuera y 18° adentro no tiene precio!!

### **5. ¿Te fue difícil encontrar los elementos (técnicos/prácticos/teóricos) para poder llevarlo a cabo?**

No. Principalmente porque ya tenía formación previa. Hace 10 años no había tanta información como ahora, pero si encontré personas dispuestas a compartir el conocimiento.

### **6. ¿Participaste físicamente de su creación? Si la respuesta es Si:**

#### **A. ¿Qué sentiste al experimentar con barro?**

Sentí que me reencontraba con algo que ya sabía, que en algún momento había experimentado. En todo este tiempo que llevo construyendo con tierra cruda, me encontré con varias personas que tienen las mismas sensaciones. También el hecho de trabajarlo con las manos, es un proceso más lúdico que de trabajo, todos jugamos con la tierra de chicos.

#### **B. ¿Cuántas personas participaron en su creación aproximadamente?**

Fue variando. Cuando conseguíamos dinero extra, avanzábamos con un equipo de albañiles (venían trabajando conmigo en mi actividad profesional y les encantó la idea de meter las manos en el barro) y cuando no, trabajábamos nosotros (principalmente mi viejo, mi pareja y yo) con ayuda de algún amigo o mingas.

#### **C. ¿Hubo mucho desecho/escombros de materiales? Responder con porcentaje (%) aproximado**

Calculo que será un 2% o 3%, prácticamente todo se reutilizó, hasta los recortes de madera sin tratar que sirvieron para calefacción el primer invierno.

#### **D. ¿Prestaste atención a estrategias bioclimáticas al momento de su implantación? ¿Conocías ya cuáles eran éstas?**

Sí. La efectividad de las estrategias de diseño, como implantación/orientación, aventanamientos, incidencia solar (pasiva y activa según la época del año), el uso de energías renovables, son claves en el ahorro energético y el confort en el habitar.

#### **E. ¿Te resultó factible/compatible en términos económicos?**

Fue la única manera en la que podíamos lograr construirla. Realmente es una posibilidad enorme para el que no cuenta con salario que excede la media del trabajador. Lo vivimos cotidianamente con nuestros clientes. Incluso aplicamos una herramienta de apoyo profesional para quienes deseen participar de manera autoconstructiva de sus viviendas.

## **RICARDO (38)**

### **1. ¿Dónde está ubicado el espacio?**

Mi casa está ubicada en Ciudad Parque. Ese es el lugar dónde tengo hecha mi casa de adobes.

### **2. ¿Cómo surge el interés por la Bioconstrucción?**

Fue hace 14 años, cuando nació mi hija. Con su llegada empecé a replantearme un montón de cosas. Dudas, preguntas, en cuanto a cómo la estaba educando, cómo la iba a criar, cómo estaba viviendo, qué cosas creía que tenía que mejorar. Viendo hacia el futuro, estaba al tanto de cómo venía el tema ambiental y ecológico, asique complementando ambas aristas empecé a planteármelo.

### **3. ¿Por qué elegiste habitar un espacio construido con materiales naturales y no otro?**

Quería vivir de manera más coherente. La construcción con materiales naturales me dio el fundamento de entender que era por ahí.

### **4. ¿Qué es lo que más te importó al momento de su elección? ¿Y lo que más te gustó luego (habitándolo)?**

En el transcurso de la creación de mi vivienda, después de haber tomado un taller, entendí que no solamente eran los materiales, sino también la forma de construir, de construir un hogar, un refugio, de vivir en una relación más directa con la naturaleza. De cuidar, de cuidar los mal llamados recursos, de no contaminar, de no gastar tanta energía. Eso fue lo que me motivó, y después con el tiempo pude comprobar que vivir en una casa construida con materiales naturales es otra historia, en cuanto a termicidad, al clima interno, el confort.

### **5. ¿Te fue difícil encontrar los elementos (técnicos/prácticos/teóricos) para poder llevarlo a cabo?**

Me costó. Comencé hace 13 años con la construcción de mi casa. No había al alcance la cantidad de información, ni la gente especializada ni los profesionales. Asique me costó bastante, pero por suerte soy autodidacta asique tomé un taller, estudié mucho, participé de mingas y encuentros, hasta que llegué a lograr hacer mi casa. Pero cuando me encontré con eso vi que era un gran problema, como tal vez sigue sucediendo hoy en día: falta de mano de obra capacitada y falta de profesionales entendidos en el rubro. Pero bueno, desde que me mudé ahí a mi casa, ya hace 11 años, me dediqué a promover, difundir y capacitar sobre la construcción con materiales naturales.

### **6. ¿Participaste físicamente de su creación? Si la respuesta es Si:**

Uf, si. Obviamente participé activamente en la construcción de mi casa. De hecho la llevé adelante yo, con un grupo que tenía algo de experiencia en barro, con una Arquitecta que me asesoraba desde lo teórico y con un grupo que me hizo la estructura y el techo.

#### **A. ¿Qué sentiste al experimentar con barro?**

Infinitas cosas, incontables. Eso da para una respuesta aparte mucho más profunda, pero básicamente cambió mi vida. Hoy me dedico a promover este tipo de construcción, doy talleres, cursos, en distintos lugares del país, doy una capacitación anual en Bioconstrucción en un centro de formación profesional hace 7 años. Obviamente que viene arraigado a las ganas mías de que todos puedan llegar a contar con esto, promuevo esto con la idea de que todas las personas puedan participar en la construcción de su casa, que es lo que todos debemos poder hacer. El maestro Belanko sabe transmitirlo muy bien. Las ventajas que tiene trabajar de esta forma es poder materializar y plasmar lo que uno tuvo como idea en la cabeza. Por otro lado es ser coherente, poner los pies sobre la tierra, es poder trabajar con la mano, con la naturaleza. Es poder entender lo que no sabemos ni podemos entender con la construcción industrializada, que no sabemos de donde vienen los materiales, que no sabemos cuánta energía le cuesta al planeta la producción de esos materiales. Hay también empoderamiento, hay sentimientos, hay sensaciones para con la tierra. Hay mucho, te da mucho. Poder trabajar en la construcción de tu hogar con tus amigos, con tu familia es único. Y es algo que hasta hace tres generaciones pasaba, todos participábamos activamente de las construcciones de nuestros hogares, y realmente es algo que yo recomiendo que la gente vuelva a hacer.

## RICARDO (continuación)

6.

### B. ¿Cuántas personas participaron en su creación aproximadamente?

Participaron un montón de personas. Por un lado mi familia, mi compañera de ese momento, mi hija, mi hermano, mi sobrino, amigos, primos, gente allegada. Un grupo de 30 o 40 personas que participaban en una primera etapa, hasta que me mudé. Ni bien me mudé empecé con la idea de hacer talleres; no para construir la casa solamente, sino para compartir, asique esa gente también participó. Y hoy en día una o dos veces por año abro mi casa para hacer algunas cosas y la gente viene a compartir y participar.

### C. ¿Hubo mucho desecho/escombros de materiales? Responder con porcentaje (%) aproximado

No. Una de las grandes ventajas de trabajar con materiales naturales que no son industrializados y pasan por procesos, no genera escombros. La tierra, la paja, la madera, vuelve a su estado natural, a ser parte de la tierra, a descomponerse. Entonces no genera residuos de ningún tipo, no hay desperdicios y tampoco hay contaminación. Esto es importante porque está comprobado que el 30% de la basura del mundo proviene de la construcción.

### D. ¿Prestaste atención a estrategias bioclimáticas al momento de su implantación? ¿Conocías ya cuáles eran éstas?

Empecé a estudiar sobre diseño bioclimático hace 13 años. Quería entender sobre el clima de la zona para empezar a diseñar mi casa. Y desde hace 11 años que lo vivo todos los días en mi casa. Formando parte de las decisiones inteligentes y consientes sobre distintos usos dentro de ella, porque no termina en construir una casa de barro y ya, uno tiene que ser consiente todo el tiempo. Al momento de usar poca calefacción, pocas luces durante el día... Lo sustentable con todas las letras. No existe aire acondicionado, no existe estufa, la temperatura es muy estable entonces son todas ventajas que me gustaría que la gente pueda conocer.

### E. ¿Te resultó factible/compatible en términos económicos?

Siempre que uno participa en la construcción de su vivienda es más barato, económico. Se cree que la construcción con materiales naturales es más barata, pero eso es erróneo si la propia persona que la va a habitar no trabaja en ella. Si no participa del proyecto sale lo mismo que una convencional/industrializada. Lo que pasa en una convencional es que el 50% lo tenés en materiales y el otro 50% lo tenés en mano de obra. En cambio en la construcción natural tenés un 25% en materiales, y tenés mucha más mano de obra, entonces se equipara. Pero baja considerablemente si participa el que la va a habitar.

**bibliografía**

- Plan estratégico territorial Villa Ciudad Parque
- Ciudadparque.gov.ar
- Normas IRAM
- Manual de construcción con fardos de paja - Gernot Minke
- Biblioteca de la FAU, libros sobre referentes
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Informe del estado del ambiente
- Manual de aplicación de los criterios de diseño adoptados en el reglamento argentino de estructuras de madera CIRSOC 601
- Cantos del arquitecto descalzo
- INTI y Colegio de Arquitectos de la Provincia de Córdoba. Bioarquitectura
- Bioarquitectura aplicada a un edificio en Córdoba
- Capra, F. (1998). La trama de la vida: una nueva perspectiva de los sistemas vivos
- Dirección General de Industria, Energía y Minas (Comunidad de Madrid, España). Guía sobre energía solar térmica
- Libro: La casa de barro - Jorge Belanko
- Diplomatura en Bioconstrucción - UTN Córdoba
- Manual de construcción en tierra - Gernot Minke
- Prácticas ancestrales de crianza de agua: una guía de campo: Estrategias para adaptarnos a la escasez de agua
- Código forestal Villa Ciudad Parque Los Reartes
- www.catastrocordoba.gob.ar
- Ley 25916 de 2004 Argentina. Gestión de residuos domiciliarios
- Mejoramiento de ámbito urbano y ahorro de energía - Gernot Minke
- Educar para ser: vivencias de una escuela activa - Rebeca Wild
- Escuela Waldorf Aurora - Youtube, Paula Fracchia, maestra y cofundadora
- Rudolf Steiner: creador pedagogía Waldorf
- Waldorf 100 la película - Youtube
- Pedagogía de lo oprimido - Paulo Freire
- Emoción y significado en la Arquitectura - Daniel Almeida
- TED: cómo educar sin premios ni castigos
- TED: el docente asombroso
- La educación prohibida- Youtube
- TEAM 10 universidad de Berlín, Por qué debe ser un mat-building?